

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра екології та охорони довкілля

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: Оцінка екологічних умов на території Зміївського району
Харківської області

Виконала студентка 4 курсу гр. Е-19
спеціальності 101- Екологія
Стоянова Діана Василівна

Керівник Недова Лариса Вікторівна,
зав. навч. лаб. екологічних досліджень

Консультант Сафранов Тамерлан Абісалович,
д. г.-м. наук, професор

Рецензент Берлінський Микола Анатолійович,
д.геогр.н., професор

Одеса 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
кафедра екології та охорони довкілля
рівень вищої освіти бакалавр
спеціальність 101-екологія
Освітньо-професійна програма екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри_
екології та охорони довкілля
Сафранов Т.А.
« 01 » травня 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Стояновій Діані Василівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту: Оцінка екологічних умов на території Зміївського району Харківської області

Керівник роботи Недова Лариса Вікторівна
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ОДЕКУ від 24 листопада 2022 року № 218 «С»

2. Строк подання студентом роботи 12 червня 2023 року

3. Вихідні дані до проекту: опубліковані, фондові та архівні матеріали, що містять відомості про фізико-географічні та соціально-економічні особливості території досліджень; дані щодо основних джерел техногенного впливу на складові довкілля; дані щодо техногенного впливу на природні середовища

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):; фізико-географічні і соціально-економічні особливості території дослідження; методичні основи дослідження; основні джерела техногенного впливу на природні складові довкілля; прогнозування техногенного забруднення повітряного басейну міста Зміїв

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): схема району дослідження; циклограми якісної характеристики викидів в повітряний басейн; графіки залежності викидів забруднюючих речовин від обсягів виробництва

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Розділ 1,2</i>	<i>Сафранов Т.А., професор</i>	<i>05.05.23</i>	<i>12.05.23</i>
<i>Розділ 2,3</i>	<i>Сафранов Т.А., професор</i>	<i>13.05.23</i>	<i>21.05.23</i>
<i>Розділ 4,5</i>	<i>Сафранов Т.А., професор</i>	<i>27.05.23</i>	<i>02.06.23</i>

7. Дата видачі завдання 01 травня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/ п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Термін виконання етапів	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	<i>Оформлення супровідних документів та анотації до роботи. Складання змісту. Написання вступу.</i>	<i>01.05.23- 04.05.23</i>	<i>90</i>	<i>відмінно</i>
2	<i>Характеристика методичних основ дослідження.</i>	<i>05.05.23- 12.05.23</i>	<i>90</i>	<i>відмінно</i>
3	<i>Огляд джерел техногенного впливу на складові довкілля</i>	<i>13.05.23- 21.05.23</i>	<i>90</i>	<i>відмінно</i>
<i>Рубіжна атестація</i>		<i>22.05.23- 26.05.23</i>	<i>90,0</i>	<i>відмінно</i>
4	<i>Оцінка техногенного впливу основних джерел техногенного впливу на складові довкілля міста Зміїв</i>	<i>27.05.23- 02.06.23</i>	<i>90</i>	<i>відмінно</i>
5	<i>Узагальнення отриманих результатів. Складання висновків та переліку посилань. Підготовка презентаційних слайдів.</i>	<i>03.06.23- 11.06.23</i>	<i>90</i>	<i>відмінно</i>
6	<i>Подання роботи на перевірку керівнику. Встановлення ступеня оригінальності. Оформлення протоколу і висновків.</i>	<i>12.06.23- 17.06.23</i>	<i>90</i>	<i>відмінно</i>
7	<i>Складання авторського договору. Подання КРБ на перевірку завідувачу кафедри, в деканат для перевірки, підготовки подання і наказу про допуск до захисту. Рецензування роботи.</i>	<i>18.06.23- 25.06.23</i>	<i>90</i>	<i>відмінно</i>
Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)			<i>90,0</i>	

Студентка
Керівник роботи

Стоянова К.В.
Недова Л.В.

АНОТАЦІЯ

Оцінка екологічних умов на території Зміївського району Харківської області. Стоянова К.В.

Актуальність теми дослідження. Район дослідження характеризується складними природними і соціально-економічними умовами, а також перебуває під впливом низки техногенних об'єктів, а тому оцінка екологічних умов є актуальною проблемою.

Метою роботи є оцінка екологічних умов на території Зміївського району Харківської області. Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні задачі: оцінити екологічний стан природного комплексу Зміївського району; дати фізико-географічну та соціально-економічну характеристику території дослідження; охарактеризувати методичні основи досліджень; вивчити основні джерела забруднення міста; дати оцінку техногенного впливу на довкілля Зміївського району.

Об'єктом дослідження є екологічні умови окремих районів Харківської області, а предметом дослідження – екологічні умови на території Зміївського району Харківської області.

Матеріали і методи дослідження. В основу роботи покладені загально-географічні, аналітичні, математичні методи. Були використані опубліковані, фондові та картографічні матеріали. Результати досліджень узагальнені у вигляді таблиць, які побудовані з використанням програми Excel. Крім того, використовувалися методи статистичного аналізу масиву інформації.

Результати дослідження. Головними забруднювачами довкілля є машинобудівельний завод і паперова фабрика. Приземні концентрації окремих забруднюючих речовин перевищують гранично допустимі концентрації: деревинний пил, абразивний пил, марганець та його сполуки (машинобудівельний завод); оксиди азоту та вуглецю (паперова фабрика). У складі викидів містяться надзвичайно небезпечні речовини, які відносяться до першого класу небезпеки: свинець, озон, сполуки марганцю. Забруднення провітреного басейну негативно впливає на стан здоров'я населення, а також на біотичну складову природних екосистем. На стан водних ресурсів негативно впливає скидання промислових стічних вод Зміївської паперової фабрики. У межах промислового майданчика машинобудівельного заводу виявлені наднормативні значення концентрації багатьох шкідливих речовин у ґрунтових водах. Найбільш розповсюдженими речовинами, що забруднюють ґрунтовий покрив від машинобудівельного заводу та паперової фабрики, є нітрат-іон (NO_3^-) і сульфат-іон (SO_4^{2-}).

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота бакалавра складається із вступу, п'яти розділів, висновків, переліку посилань (14 найменувань). Робота містить 23 таблиці і 5 рисунків. Загальний обсяг роботи – 94 сторінки.

Ключові слова: екологічні умови, техногенні об'єкти, техногенний вплив, забруднення, прогнозування.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	6
ВСТУП.....	7
1 ПРИРОДНІ ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗМІЇВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	9
1.1 Фізико-географічні особливості.....	9
1.2 Соціально-економічні особливості.....	20
2 МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	27
3 ОЦІНКА ВПЛИВУ ОСНОВНИХ ТЕХНОГЕННИХ ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ.....	48
3.1 Аналіз головних джерел забруднення довкілля	48
3.2 Закономірності просторово-часового розповсюдження забруднюючих речовин.....	58
3.3 Еколого-економічна оцінка витрат на захист, стабілізацію, та оздоровлення території.....	61
4 ОЦІНКА ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ МАШИНОБУДІВЕЛЬНОГО ЗАВОДУ ТА ПАПЕРОВОЇ ФАБРИКИ.....	66
4.1 Оцінка техногенного впливу Зміївського машинобудівельного заводу.....	66
4.2 Оцінка техногенного впливу Зміївської паперової фабрики	78
5 ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ.....	87
ВИСНОВКИ.....	92
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	94

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

АПК – агропромисловий комплекс

ВАТ – відкрите акціонерне товариство

ВТД – відділ технічної документації

ГДВ – гранично допустимий викид

ГДК – гранично допустима концентрація

ЗМЗ – Зміївський машинобудівний завод

ЗР – забруднююча речовина

КСП – колективне сільськогосподарське підприємство

НПС – навколишнє природне середовище

ШР – шкідливі речовина

ТЕС – теплова електростанція

ВСТУП

Сукупність природних умов, у яких існує суспільство, його земне оточення називається природною середою. Вона містить у собі в даний час велику частину географічної оболонки, об'єкти живої і неживої природи, як незмінні людиною, так і в різному ступені порушені антропогенними процесами. З навколишнього природного середовища (НПС) людина одержує для себе їжу, одяг, енергію, будівельні матеріали; природа також має вплив на здоров'я, настрій і духовний світ людини. Отже природна середа є необхідною умовою існування і розвитку людського суспільства. Саме середовище може прискорювати або сповільнювати розвиток суспільства, хоча вона і є не вирішальним чинником його розвитку. Однак у розміщення окремих галузей господарства і виробництва (сільського, лісного і ін.) пріоритет може належати і довкіллю.

Між НПС і суспільством існує складний взаємний обмін речовиною та енергією. Вся історія людського суспільства – це й історія взаємодій його з навколишньою середою. Причому цей вплив зріс в багато разів, а його негативні наслідки призвели до глобальної екологічної проблеми – виживання людства в зв'язку з різким погіршенням НПС [1].

В наслідок різних видів виробництва у атмосферне повітря попадає велика кількість шкідливих сумішків. Взаємодія забрудненого атмосферного повітря з водою, ґрунтом, рослинами призводить до кількісних та якісних змін всієї біосфери цілком.

У зв'язку з цим мною була вибрана тема кваліфікаційної роботи. У місті Змієві головними джерелами забруднення навколишньої середи міста є два підприємства: Зміївський машинобудівельний завод та паперова фабрика, які у значній мірі визначають екологічний стан міста.

Метою кваліфікаційної роботи є оцінка екологічних умов на території Зміївського району Харківської області.

Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні задачі: 1) оцінити екологічний стан природного комплексу Зміївського району; 2) дати фізико-географічну та соціально-економічну характеристику території дослідження; 3) охарактеризувати методичні основи досліджень; 4) вивчити основні джерела забруднення міста; 5) дати оцінку техногенного впливу на довкілля Зміївського району.

Об'єктом дослідження є екологічні умови окремих районів Харківської області, а *предметом дослідження* – екологічні умови на території Зміївського району Харківської області.

Матеріали і методи дослідження. В основу роботи покладені загально-географічні, аналітичні, математичні методи. Були використані опубліковані, фондові матеріали та картографічний матеріали. Результати досліджень узагальнені у вигляді таблиць, які побудовані з використанням програми Excel. Крім того, використовувалися методи статистичного аналізу масиву інформації

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота бакалавра складається із вступу, п'яти розділів, висновків, переліку посилань (14 найменувань). Робота містить 23 таблиці і 5 рисунків. Загальний обсяг роботи – 94 сторінки.

1 ПРИРОДНІ ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗМІЇВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Зміївський район розташовано у центральній частині Харківської області. Відстань від обласного центру 40 км. Зміївський район граничить із Балаклеївським, Чугуївським, Харківським, Нижня-Водолажським та Первомайським районами. Районний центр – м. Зміїв, знаходиться в центральній частині району. Протяжність району біля 100 км (рис. 1.1).



Рис. 1.1 – Оглядова схема Зміївського району Харківської області

1.1 Фізико-географічні особливості

Геологічні особливості. Зміївський район розташовано у межах Дніпровсько-Донецької западини, докембрійській кришталевій фундамент якої знаходиться на глибині до 4-6 і більш кілометрів. Кришталевий фундамент покрито товщиною осадових порід міцністю від п'яти, шести кілометрів, які наповняють западину. Завдяки тому, що у межах Зміївського району дуже довгий час існували моря, в яких накопичувалися великі товщі осадових порід, то все це постійно нівеліровалось і це призвело до зміни глибокої западини у рівнину. Кришталеві породи, які займали великі площі в межах Зміївського району, з початку девону опустилися по розломам на значну глибину. Прогин, який був утворений, заповнявся відламочними та

вулканічними породами. Саме це була перша епоха солонанакочення [2]. На зміну соленосним осадам середньодевонської епохи прийшли глина та вапняки. Кам'яновугільний період почався з більшою трансгресією, поширювався басейн завдяки окраїн грабена та Дніпровсько-Донецької западини. У візейський вік виникли великі підняття звідкіля почало зноситися велика кількість піску та глини. Саме в цей час і до кінця кам'яновугільного періоду відбувалося часте чергування дрібного моря з незміною сушею, вкритою болотами, де накопичувалися рослинні осадки, які дали початок вугільним пластам. На початку мезозойської ери в тріасовий і початку юрського періодів територія Зміївського району представляла сушу, по якій до північного-заходу стікали ріки, що брали початок на Донецьком кряжі. У тріасі вони відкладали грубі гравелісті піски, а пізніше - сірі глини з залишками рослин. Наприкінці ранньоюрської епохи наступила трансгресія моря і відклалися глини. На границі з пізньоюрською епохою відбулися підняття і нахилення вугленосної товщі. Пізньоюрська трансгресія зрізала височини рельєфу, у тому числі і купола, складені породами палеозою, і відклала гравелісті піски, корало-водорослеві вапняки і глини. До кінця епохи море змінилося лагунами і великою алювіальною рівниною, вкритою русловими пісками [2]. Подібні явища спостерігалися в ранньомелову епоху і супроводжувалися місцями нагромадження каолінових глин. На початку палеогенового періоду кайнозойської ери відбувалося розчинення шари куполів і утворення над ними депресій, заповнених могутніми товщинами кайнозойських відкладів. У неогеновий період почалося нагромадження осадків полтавської серії, що представляють відкладення майже всієї міоценової епохи. Спочатку це були відкладення річкових долин і боліт алювіальної рівнини, у середньому міоцені, сюди прийшло море, що відклало найбільш характерну товщину білих кварцових пісків [3].

Інженерно-геологічні особливості. Інженерно-геологічні умови наземного будівництва, визначаються різним будівництвом верхньої частини

геологічного розрізу, глибиною залягання ґрунтових вод, розсіченістю рельєфу та фізико-геологічними процесами [4]. На території району при інженерному будівництві основами споруджень служать четвертинні лесові породи. Територія Зміївського району характеризується сприятливими умовами для дорожнього будівництва. Алювіальні відкладення використовуються як основа для будівельних територій. Піщано-глинясті відкладення алювію виявляються достатньо міцною основою для численних громадських будівель, та промислових об'єктів (наприклад, Зміївський машинобудівельний завод).

Гідрогеологічні умови. Підземні води розповсюджені на всій території Зміївського району. Водонесні горизонти знаходяться на різних глибинах. Ґрунтові води легко здобути завдяки неглибоким зрубковим криницям. На більш значних глибинах залягають горизонти артезіанських вод. Артезіанські води можна досягнути завдяки глибоким буровим шпар [5]. У більшості господарств порушується експлуатація водопроводів. Зони поблизу артезіанських свердловин забруднюються, їхні огорожі руйнуються, в шахтах свердловин і оглядових колодязях водозабірних колонок збирається брудна вода. Очистка і дезінфекція їх своєчасно не проводиться. Часті аварії на водопровідних мережах несвоєчасно ліквідовуються.

Геоморфологічні особливості. У рельєфі Зміївського району виражена хвиляста та широкохвиляста балочна рівнина, яка розчленована річними долинами, балками та ярами з уклоном поверхні на південь (ПЗ і ПВ). Значну роль у формуванні форм рельєфу відіграли вода, вітер, сила земного притягання, підземні води, які створили долини річок, улоговини озер та ставків, балки, яри, пагорби [5]. Людина своєю діяльністю також перетворила поверхню району, утворив греблі на річках, штучні водосховища, залізнично-доріжні насипи, всілякі будови. На території Зміївського району, існують річні долини, які відрізняються розмірами та формою, у верхів'ях річні долини мають облік балки з симетричним укліном. Знизу по течії річні долини розширюються, становляться асиметричними, з'являються тераси.

Долини річок відрізняються асиметрією схилів, які гостро виражені: правий схил високий та крутий, дуже розчленований, лівий – низький, має тераси. Ярово-балочна межа розвита нерівномірно. Молоді балки мають довжину 2 –3 км, ширину – декілька десятків метрів та глибину біля 10 метрів, тоді як більш стародавні характеризуються великою протяжністю – біля 10 та більш км, глибина – декілька десятків метрів [5]. У Зміївському районі можна виділити декілька типів ярів: прості – без відгалужень, складні – з двома, трьома та більш відгалуженнями та перехідними між ними формами. На великих і крутих правих берегах річних долин є багато коротеньких ярів. Протилежні схили значно менше розчленовані ярами. Різноманітність у рельєф Зміївського району вносять степні блюдця. Розміри їх не великі, а глибина від декілька десятків сантиметрів до 1 – 2 метрів, схили розорані, дно замулено і на ньому довго залишаються води від таїння снігу. Весною такі блюдця утворюються у невеликі озера, а літом вони або пересихають, або покриті луговими рослинами.

Кліматичні умови. Клімат Зміївського району помірно-континентальний характеризується високою температурою (стосовно м. Харків) та меншій кількістю опадів. Середньорічна температура повітря від 6.3° до 7.5° . Середньорічні та середньомісячні температури зростають з півночі на південь і різниця між ними не значна. Найбільш холодним часом року є третя декада січня, найбільш теплим – третя декада липня. Середньо декадні температури по району змінюються у межах $1 - 1.5^{\circ}$ С. характеризується нестійкими значеннями як по Суми опадів за рік по району коливаються від 480 до 550 мм. За сумою середньомісячна кількість опадів розповсюджується за таким чином: зима 18 - 22 %; весна 21- 24%: літо 35 - 40 %: осінь 21 - 24 % від кількості за рік. Найбільша кількість опадів випадає літом, найменша – взимку. Середня відносна вологість повітря 73-76%. Велика вологість спостерігається взимку (80-83%), низька – літом (60 – 64%). Атмосферне тиснення є найбільш стійким метеорологічним елементом. Значення тиснення повітря коливається від 740 до 750 мілібар.

Вітер напрямку, так і по швидкості. Взимку найбільш частіші східні та південно-східні вітри, літом – західні та північно-західні, восени – західні та південно-західні [6]. Найбільш частими є вітри силою від 0 до 6 м/с.; спостерігаються дуже сильні вітри – більш 15 м/с. Найбільша швидкість вітру у січні – лютому, найменша – у липні – серпні. До несприятливих кліматичних умов, які гальмують використання у повній мірі природних ресурсів та умов району, відносяться: зими з малою кількістю снігу та відлигою і льодяною корою що призводять до гибелі зимових культур; нерівномірне розповсюдження опадів по території у час вегетативного періоду; суховійні явища; заморозки весною під час цвітіння дерев.

Зима. Покрив снігу з'являється в період 15 – 20 січня, але у деякі роки він може утворитися на місяць раніше. Продовження періоду з сніговим покривом складає 80 – 90 днів. Висота снігового покриву від 4 до 9 сантиметрів на початку зими, а в середині висота досягає до 10 – 16 см. Середня висота з найбільших декадних висот за зиму складає 16 – 21 см, а в деякі зими вона може досягати 30-50 см. Середня дата сходу покриву снігу припадає на період з 20 по 30 березня. Промерзання ґрунту з поверхні починається у листопаді, а в квітні починається відлига ґрунту. Найбільша глибина промерзання ґрунту відбувається у лютому, а в деякі зими – у квітні. Середня глибина промерзання складає 45- 70см., а максимальна глибина 120 – 140 см. Закінчення зимового та початок весіннього періоду по багаторічним даним припадає на період 20 –25 березня [7].

Весна. Наступає пізніше чим її можна було б чекати для нашої широти. Деякі роки весна починається на декаду - півтори раніше або пізніше вказаного строку. У першій декаді квітня відбувається перехід середньодобової температури повітря через $+5^0$. У травні інколи наступають охолодження. Останні заморозки в повітрі весною спостерігаються у другій – третій декадах квітня. На поверхні ґрунту останні заморозки також спостерігаються наприкінці квітня – початку травня, а в деякі роки можуть бути і на початку червня.

Літо. За початок літнього періоду прийнято лічити перехід середньодобову температуру повітря через $+15^{\circ}$. Такі температури відмічаються у період 10 – 17 травня. Продовження літнього періоду коливається від 115 до 125 днів. Літо, за правилом, тепле, жарке з недостатньою кількістю опадів. Самим жарким місяцем є липень, середньомісячна температура повітря, якого складає до $19^{\circ} - 22^{\circ}$ тепла.

Осінь. Осінній період починається з середини вересня до середини листопада за осінній період випадає від 65 до 90 мм опадів, що складають 14 – 20% від кількості опадів за рік [7].

Середньорічна температура повітря складає $6,5^{\circ} - 7,8^{\circ}$. Закономірність зростання чи зменшення температури повітря та опадів у порівнянні з нормою не спостерігається. Кліматичні особливості району сприятливі для інтенсивного розповсюдження забруднення.

Гідрологічні особливості. По території району спостереження протікають три річки: Сіверський Донець, правий приток Сіверського Донця – р. Уди, та р. Мжа. Зміївський район відноситься до басейну р. Дона. Долини рік мають вигляд балок з невеликим падінням. В період весіннього таїння снігу річки наповнюються водою і перетворюються у міцні потоки води, які іноді причиняють багато шкоди. Стік весною складає 60-70% від стоку за рік. Але повінь приходить швидко, після чого рівень води знижується, річки міліють і багато з них літом пересихають або залишаються незначні водостоки. Дуже рідко зливові дощі викликають паводки [5]. Долини річок мають значну ширину та глибину, що свідчить про їх стародавнє походження. По берегам річок та озер багато зелені. Як правило це прекрасні заплавні луки, інколи чагарники та ліси у населених пунктах міста.

Головна річка – *Сіверський Донець*. Особливим джерелом живлення є атмосферні опади та підземні води. Під час зими у басейні Дінця накопичується сніг, який має міцність до 30-50 см. Як правило у середині березня сніг починає таяти і завдяки ґрунтового стоку струмки збираються у

більш міцні потоки, які прямують до русла річок, останні швидко наповнюються. Донець виходить із берегів, розливається по широчині лугової терасі, перетворюючись у річки шириною до 1-3 км, а в деяких місцях м. Зміїва досягають 6 км. Річка Сіверський Донець взимку замерзає. У кінці листопаду – початку грудня з'являються забереги. Льодом покриваються спочатку плеси, а потім перекати. Вода р. Донець м'яка, окисленність її висока, а тому умови для існування фауни були раніше цілком сприятливі. В річці було багато риби (судак, лещ, сом, сазан, щука і то що). Але у теперішній час вода р. Донець та деяких його притоків (р. Уди) забруднюються всякими промисловими підприємствами, що виявляє негативне ставлення на фауну річок. Природа р. Донець має потребу у постійній охороні.

Річка Уди, правий приток р. Сіверський Донець, бере початок на Середньоруській височині. У межах Харківської області річка входить північно-східно від села Осоп і впадає у річку Сів. Донець на 825 км від його устя. Головне живлення р. Уди є снігове, меншу роль грає ґрунтове і дощове. Замерзає ріка звичайно в грудні, рідше в листопаду. Товщина льоду – 0,3- 0,4 м. А в суворі зими до 0.5 – 0.6 м. Ріка Уди, нещодавно чиста і прозора, зараз забруднена відходами промислових підприємств.

Озера. Озер у Зміївском районі багато, але розміри їх не значні. Вони звичайно присвячені до долини ріки Дінця. Озер багато на заплавах терасах. Глибини їх не великі, не постійні, частіше 2-3 м, рідше 4-5 м. Найбільш великим з озер є озеро Лиман. Воно розташовано на південно-сході району. На захід озера Лиман розташований ще пари озер. Усі вони заливаються, сильно заростають гідрофітами, зменшуються і вгасають.

Болота. Боліт порівняно не мало. Вони присвячені до терас і відносяться до типу низинних боліт. Багато з них утворилися на місці раніше існуючих озер, що постійно заростали рослинністю. Більше всього боліт на заплавах терасах рік р. Сіверського Донця, Мжа й Уд.

Ґрунтово-рослинні особливості. У Зміївському районі поширені різні типи ґрунту: сірі лісові, лісові, чорноземні, болотні і солончаки. В утворенні ґрунтів брали участь різні типи лісової і степової рослинності. Під травами виникли великі масиви чорноземів. Там де довгий час були ліса, утворилися підзолисті ґрунти. У місцях де проростає хвойна рослинність збереглися дерено-підзолисті ґрунти [8]. Серед чорноземів окремими плитами зустрічаються підзолисті ґрунти. Вони поширені, як правило, у балках, покритих і раніш і тепер лісом. Заплави рік зайняті торф'яними, болотними, лучно-болотними і луговими ґрунтами. Подекуди зустрічаються солонцюваті ґрунти і солонці. А біля русьвів рік і на піщаних островами – дернові і супіщані ґрунти. На території Зміївського району лучно-чорноземні ґрунти розташовані в заплавах і на нижніх терасах. Сірі, темно-сірі - на лесових суглинках. Переважним типом ґрунту в Зміївському районі є – чорноземи типові, чорноземи звичайні. Чорноземи відрізняються зернисто-грудкуватою структурою, потужність гумусного обр'їю досягає 80 см, а в нижній частині профілю присутні карбонати у виді журавчиків і бобовин; pH водне досягає 7,4 (тобто нейтральне середовище). Ґрунти насичені підставами Ca , Mg , Na , K . У складі обмінних катіонів переважає Ca і Mg . Об'ємність обсягів катіонів складає до 60 мг/экв. на 100 гр. ґрунту [11]. Чорнозем – це найбільш родючі ґрунти. Вони утворилися як правило на лесових породах, у теплих і сухих погодних умовах і при достатку трав, що виростили в минулу геологічну епоху. Зміст гумусу в типових чорноземах коливається від 3 до 5-6% і залежить від механічного складу ґрунтів, рельєфу й інших факторів. По днищах балок і р. Сіверський Донець зустрічаються лучно-чорноземні ґрунти середньо- і слабо солончакуваті. По схилах вододілів (с. Гайдари) і плато зустрічаються еродовані ґрунти, у тому числі чорноземи, темно-сірі, сірі ґрунти. По якісній оцінці чорноземи досягають 50 –60 балів. За останні 20- 30 років чорноземи Зміївському району утратили від 4 до 6 % гумусу, у результаті інтенсивного їхнього господарського використання і надмірній агротехнічній обробці, а також

через недолік внесених органічних добрив. Гранулометричний склад порід – важкий. Структура чорноземних ґрунтів грудкувато-зерниста, у зв'язку з цим поліпшуються і водно-повітряні властивості ґрунтів [8]. Лугові, болотні і перехідні лучно-болотні ґрунти складають групу гідроморфних ґрунтів, серед них розрізняють алювіальні, що сформувалися в умовах періодичного затоплення паводковими водами (на заплавах рік Сів. Дінця та Уд), і ґрунту негативних елементів рельєфу в межах вододілів не підданих впливу паводкових вод. Піщані дерново-оподзолені ґрунти займають невеликі ділянки на піщаних терасах рік Сів. Дінця, Уд, Мжи. Ці ґрунти мають незначні запаси гумусу, а потужність гумусного обр'ю складає 10-20 см. Вони найчастіше покриті хвойними лісами [9]. На лугових, болотних і перехідних лучно-болотних ґрунтах як правило росте трава. Одним з охоронюваних об'єктів Зміївського району, є Коробови Хутора. Коробови хутори представлені березовим гаєм і широколистяними - змішаними лісами. Крім цього, самі великі лісові масиви збереглися на правому березі ріки Сів. Дінець, а так само на вододілі між ріками Уди і Мжа. Луги розташовані в заплавах рік. Найбільш велика площа лугів - у заплаві р. Сів. Дінця, де вони використовуються як сінокісні угіддя і пасовища.

Тваринний світ. У ріках озерах і болотах живе комплекс водно-болотних птахів – качки, кулики, камишовки та ін. Мають водойми і свій набір ссавців. Заросли прибережних рослин – улюблене місце проживання польових мишей. У цих же густих заростях можна зустріти миша- крихітку, водяну полівку або так названого водяного пацюка. З хижим ссавців тільки у водойм можна зустріти видру і європейську норку – досить коштовних хутрових звірів, але настільки нечисленних, що про їх промисел не може йти мови. У долинах рік, особливо уздовж р. Сів. Донця розташовані більш або менш великі луги. Тварин, характерних тільки для лугів дуже мало, тому в цілому вигляд фауни лугів мало виразний. Тільки луговими можна назвати жовту трясогузку і деркача. Постійно можна бачити на лузі – ворон, шпаків,

удодів та інших, вони прилітають сюди в пошуках корму. З хижих ссавців можна зустріти: лис, ласку, куницю, лісового тхора, вовка. Тільки в лісі живуть великі копитні звірі. Їх усього два види: лось, кабан. Тваринний світ Зміївського району й у цілому Харківської області сформувався і змінюється під вплив господарської діяльності людини, яка перетворила природу. У наслідок цього змінюється видовий склад тварин, їх чисельність і розподіл по території.

Ландшафтні особливості. Відповідно до фізико-географічного районування Зміївського району, виділяються долинні, прирічні, вододільні місцевості. А так само можна виділити наступні види ландшафтів.

Вододільні ландшафти: 1) водно-льодові рівнини з культурними угіддями і заплавами луками на малогумусних чорноземах, лугових і лучно-болотних ґрунтах; 2) рівнинні стародавньоприльодові лучно-болотні ландшафти зі слідами перебування прильодові озер і збереженими мертвими (прохідними) долинами; 3) позальодові глибоко-розчленовані ярошко-балочні вододільні лесові рівнини, із древніми облесеними або луговими гіллястими балками, і порожніми-опуклими міжбалочними вододілами, зайняті культурними угіддями, байрачними широколистяними лісами; 4) стародавньобалочні широколистяний ландшафт, з полого випуклими міжбалочними ділянками, зайнятими сільськогосподарськими культурами, на могутніх малогумусних чорноземах, і довгими гіллястими балками, зайнятими байрачними лісами і луками; 5) останцево-вододільний пологохвилястий ландшафт, із сильним ерозійним розчленуванням і інтенсивним змивом ґрунтів на схилах.

Прирічні ландшафти: 1) прирічні дуже розчленовані ярами і балками ландшафти зі схилами, які покриті дібровами чагарниково-трав'янистою рослинністю, на слабко і середньозмитих, сірих, темно-сірих опідзолених ґрунтах [10]; 2) прирічні (схильні) місцевості з яскравим розвитком зсувних і ярово-зсувних форм рельєфу з вирядженою деревинно-чагарниковою рослинністю на змитих темно-сірих або глинистих ґрунтах, іноді на

опідзолених або вилужених чорноземах; 3) ландшафт крутих слабо розчленованих прирічних схилів зі значно і середньозмитими ґрунтами.

Долинні ландшафти: 1) слабдорозчленовані молоді верхньочетвертичні терасові рівнини з перевагою культурних угідь, заплавних лугів і лісів, піщаних терас, закріплених посадками сосни, молодих четвертинних лесових терас на могутніх малогумусних легко- і середньогумусних чорноземах заплавних і піщаних слабоопідзолених ґрунтах; 2) нижньочетвертинні терасові лесові рівнини, розчленовані ярами, балками, і стародавніми лучно-солонцюватими балками сільськогосподарськими угіддями на місці раніше існуючих різнотравних злакових степів на типових могутніх малогумусних легко- і середньо- гумусних чорноземах з ділянками опідзолених і вилужених чорноземах.

Як наслідок нетектонічних рухів у балкових і яружних урочищах Зміївського районі можна спостерігати прояв вторинної схилової і донною ерозія. В отвершках балок розвивається регресивна ерозія (с.Гайдари, Коробовий Хутір).

Змив зі схилів і винос яружного алювію призводить до утворення конусів виносу. Діючим засобом боротьби з водною і вітровою ерозією є дотримання правил схилового землеробства і дорожнього будівництва, терасування схилів балок [10].

Найбільш коштовним для господарства є урочища лесових терас. Тут варто враховувати процеси посадок, заболочування, і антропогенної ерозії.

Притерасна і приуслова заплави річкових долин, піддаються заболочуванню, а прибровочні піски борових терас – розвіюванню (долина р. Сів. Донець).

Посилення інтенсивності несприятливих явищ викликано діяльністю людини: невірною організацією земельних угідь і безсистемним використанням природних ресурсів.

1.2 Соціально-економічні особливості

По даним місцевих Рад та статуправління демографічно-соціальний стан на 1.01.1999.р. не однозначний. Всього проживає в районі 82580 осіб, із них 43% - міське населення, 57% - сільське населення, 18.72% - діти до 16 років, 35% - пенсіонери, 1.9% - безробітні але тільки 49.8% - працюючих та працездатні. Починаючи з 1996 року фіксується тенденція демографічної кризи. Показник народжуваності на тисячу знизився з 8.2 до 7.3 при районному середньому показнику – 7163. Це пояснюється не тільки соціально-економічними умовами життя, а також і станом навколишнього середовища.

Виходячи з демографічних показників треба узагальнити, що приріст населення має закоренілий негативний розвиток. За проміжок часу з 1987 р. до поточного часу в районі з'явилося 10907 новонароджених, за той же час померло 17469 чоловік. Показник природного приросту кількості населення від - 0,4 в 1988 році до - 9,3 в 1998 році. Кількість померлих за останні 10 років перевищує кількість дітей, що народилися, більше ніж на 6000 осіб - це становить кількість мешканців середнього населеного пункту. Стійку властивість до росту набули захворюваність на туберкульоз, сифіліс, в поточному році виявлені носії /два/ ВІЧ -інфекції.

Звітні дані лікувальних закладів свідчать про високі показники захворюваності серед дітей та підлітків району, що стан їхнього здоров'я продовжує погіршуватися. Особливе занепокоєння викликає стан умов навчання, виховання, стан здоров'я дітей шкільного віку. Як і в попередні роки, високі показники погіршення гостроти зору, порушень постави [11].

В 2019 р. на промислових підприємствах та об'єктах сільського господарства виконано 88 заходів, направлених на оздоровлення умов праці робітників. Оздоровлено умови праці 56 робітникам. В 2018 р. виконання плану оздоровчих заходів складало 95%, а за 0 місяців поточного року 96%. В умовах впливу шкідливих виробничих факторів продовжує працювати 2360 робітників, в умовах впливу речовин I-II класу шкідливості - 20 чоловік.

Несприятливими факторами є висока заселеність гризунами об'єктів підвищеного ризику - магазинів, складських приміщень, овочевих сховищ, основною причиною зниження обсягу профілактичних дезінфекційних робіт залишаються неплатежі. В поточному році відмічається зниження ураженості ентеробіозом дітей в дошкільних закладах на 7,9 %, але загальний показник ураженості дітей віком до 14 років гостриками залишається високим. За браком коштів на придбання медикаментів частина дітей, особливо неорганізованих та з соціально неповноцінних сімей, залишається не пролікованою. З-за чого захворюваність може приймати масовий характер та суттєво впливати на стан імунітету до інших інфекційних захворювань.

Залишається вкрай незадовільним стан водопостачання та каналізації населених пунктів, рівень благоустрою району. Забезпеченість населення в районі водопровідною водою складає 49,9%, із громадських та власних колодязів 51,1%. Всього водогонів 63, з них комунальних - 5, відомчих - 58, в т. ч. сільських - 26. Джерелами централізованого водопостачання є 219 свердловин з яких 136 на поточний період діючі. Взагалі жодним господарством району не підготовлені до сезону польових робіт водогони, не виконана обробка водогонів хлором /АТ "Рассвет", КСП "Лиман", КСП "Донецький". Органами виконавчої влади і управління на місцях, керівники підприємств і господарств не приділяють належної уваги забезпеченню населення доброякісною питною водою.

На території району крім м. Зміїв три населених пункту міського типу: Лиман, Зідьки, Комсомольск, 73 сільських населених пунктів, 12 сільських Рад. Промислових підприємств – 14, самі великі – Зміївська ГЕС, ВАТ “Машзавод”, Зміївська паперова фабрика, завод “Буддеталь”, ОАО “Оптико-експериментальний та експериментально – механічний завод”.

Малих підприємств – 150, кооперативів – 6, сільськогосподарських підприємств – 17; переробляючих та обслуговуючих підприємств – 6 у тому числі: молокозавод, заготконтора, РТП, снаб, 2 хлібозаводи. В колгоспах

мається 7 маслобоек, шлакоблочний цех. Мале підприємство “Маяк”, яке постійно модернізує конструкцію опалювальних котлів з високим коефіцієнтом тепловіддачі.

Екологічний стан в Зміївському районі залишається незадовільним. В 2000 році на території району зареєстровано 30 установ, які забруднюють довкілля через недостатню роботу по охороні повітря. Назви підприємств, які забруднюють довкілля через недостатню роботу по охороні повітря, наведені у таблиці 1.1.

З даних, вказаних в таблиці можна зробити висновок, що на деяких підприємствах відсутні томи ГДВ, тобто контроль за викидами не виконується, вентиляційне та пилоуловлювальне обладнання знаходиться в робочому стані, але первинний облік роботи, згідно форм по контролю граничнодопустимих викидів не виконується.

Таблиця 1.1 - Підприємства, які забруднюють повітряний басейн

№ п/ п	Назва підприємства	Наяв- ність тому ГДВ	Дані про СЗЗ, (м)		Кількість осіб, що в ній прожива є
			Згідно ДБН, СН	Фактично	
1.	ВАТ «Таранівка»	1	100	100	відсутні
2.	ДГ «Борки»	~	~	~	
3.	ВАТ «Ч. Велетень»	~	~	~	
4.	Завод «Буддеталь»,	1	100	1000	відсутні
5.	Зміївський тарний комбінат	1	50	200	відсутні
6.	ТОВ «КРОНЕкс-Україна»	1	50	~	52
7.	ВАТ Комсомольський хлібозавод	1	50	600	відсутні
8.	ВАТ Зміївський ХПП	~	50	50	відсутні
9.	ТОВ «Зміївагро-дорбуд»	~	100	600	відсутні
10.	ТОВ «Зміївський молокозавод»	1	50	75	відсутні
11.	ВАТ Зміївське АТП 16343	1	50	51	57
12.	Зміївське КП «Будматеріали»	1	100	400	відсутні
13.	ВАТ Зміївський машинобуд. завод	1	50	25	40
14.	в/ч А2354	1	50	~	242
15.	ВАТ Зміївське СРП	1	50		39
16.	ВАТ Зміїв РТП, с.Лиман	~	50	~	87
17.	ДУ «Енергомехані-зація»	1	50	1000	відсутні
18.	Зміївська ТЕС	1	1000	1000	відсутні

№ п/ п	Назва підприємства	Наяв- ність тому ГДВ	Дані про СЗЗ, (м)		Кількість осіб, що в ній прожива є
			Згідно ДБН, СН	Фактично	
19.	ВАТ ЗЕМЗ «Зміїв-металосервіс»	1	500	1000	відсутні
20.	Дослідний ЕМЗ	~	50	800	відсутні
21.	Зміївське районне дорожнє	1	100	~	38
22.	АТ АБТ /ЛМК-39/, м. Зміїв	1	100	20	56
23.	Зміївська районна друкарня	1	50	~	19
24.	Таранівський хлібозавод	~	50	~	37
25.	Завод «Буддеталь»	~	100	1000	відсутні
26.	ВАТ Зміївська «РАЙАГРОХІМІЯ»	1	1000	1000	відсутні
27.	Зміївський цех ВАТ «Харківдерев»	1	50	~	36
28.	Зміївська райспо-живспілка	1	50	~	20
29.	АТ ЗТ «Овочева фабрика»	~	100	200	відсутні
30.	ТОВ "Зміїв-Сервіс"	~	50	5	15

Не визначені установи, яка повинні виконувати виробничий лабораторний контроль за станом забруднення атмосферного повітря в житловій і в санітарно-захисній зонах. З запропонованих заходів щодо інвентризації джерел шкідливих викидів, ревізія, очистка, заміна пилоуловлювального обладнання не виконані.

На поточний період не розроблений загальний том гранично допустимих викидів для м. Зміїв. Виробничий лабораторний контроль за станом атмосферного повітря виконується тільки на Зміївській ТЕС і ВАТ Зміївський машинобудівний завод. В 1999 році виконана акредитація лабораторії Зміївської ТЕС на виробничий лабораторний контроль за атмосферним повітрям.

В агропромисловий комплекс району входять 18 господарств, з них КСП –10, акціонерні сільськогосподарські товариства – 3, дослідних господарств –3, воєнних радгоспів – 2, фермерських господарств –43.

Крім того в систему АПК входять молокозавод, підприємства по переробці м'яса «Овен», ХПП, Райагропостач, РТП, РП, райоб'єднання «Сільгоспхімія», лісгосп, учлісгосп, два рибгоспи.

Основні галузі АПК- зернове виробництво та тваринство. Виробництво зерна складає 434-45 тис. тон, соняшника 3-3.5 тис. тон, збільшується виробництво цукрових буряків.

Забрудненість територій спричиняє розплодження блукаючих тварин. Залишилися не виконані заходи по очищенню і вивезенню значних накопичень покидьків, рідких нечистот в двоповерхових житлових зонах населених пунктів Соколове, Геніївка, Шелудьківка, Височінівка, Донець, Лиман, Таранівська птахофабрика, на території будинку відпочинку ім. Орджонікідзе, не ліквідоване звалище в зоні суворого режиму водної свердловини с. Н. Бішкінь.

Розкрадені, зруйновані з дати пуску в експлуатації очисні споруди КСП «Дружба», КСП «Скрипаївське», КСП «Донецький», ВАТ «Райсільгоспхімія», с. Соколове, с. Н. Бішкінь. Свідомо знищені очисні споруди для комплексу оздоровниць в урочищі Якубіно. На земну поверхню, в ґрунти та водоносні горизонти щорічно скидається більше 1 млн. м³ неочищених стічних вод.

На поточний період не упорядковане поховання та утилізація пестицидів і отрутохімкатів в господарствах району, де нараховується близько 20000 кг непридатних, невпізнаних і заборонених пестицидів. В таких господарствах, як КСП "Дружба", КСП "Геніївське", КСП ім. Гагаріна, КСП "Донецький", КСП "Україна", ВР "Іскра" склади для отрутохімкатів зруйновані, відсутні склади тимчасового зберігання отрутохімкатів в ДГ "Роздольне" [11].

Погіршення санітарної та епідеміологічної ситуації в Зміївському районі сприяє несвоєчасна очистка ферм від сміття, гною, покидьків.

Високий рівень розвитку промисловості Зміївського району, розвите сільське господарство викликає необхідність функціонування постійних економічних зв'язків, як внутрішніх, так і зовнішніх.

У Зміївському районі одержав розвиток залізничний і автомобільний транспорт. Через район проходять ділянки залізниці: Харків – Червоний

Лиман, Харків – Лозова. Від лінії Харків – Червоний Лиман маються відгалуження: Зміїв-Мерефа, і Занки – Коробочкино. На залізниці розміщені чотири залізничні станції (Занки, Зміїв, Безпалівка, Борки), 10 платформ.

У структурі перевезень залізничного транспорту, переважають вантажні перевезення. Ведуче місце займають мінеральні ресурси і будівельні, а так само кам'яне вугілля. У роботі залізничного транспорту Зміївського району, яскраво виражена перевага транзитних перевезень, що обумовлено економіко-географічним положенням. Відстань від залізничних колій до першого житлового приміщення складає від 30 до 100 метрів що може привести до руйнування прилеглих будинків. А так само залізниця є джерелом шуму, що позначається на здоров'я населення.

Довжина автомобільних доріг 311 км, у тому числі 263км - дороги з твердим покриття. У західній частині району проходить дорога державного значення (31) км Мерефа- Лозова- Павлоград. Дороги обласного значення (80,5км): Харків-Балаклєя-Савинці, Лиман-Занки-Скрипаї-Малинівка, Зміїв-Соколово-Мерефа. Крім того розроблено 16 автобусних маршрутів.

На обліку в Зміївському районі знаходиться 1610 одиниць автотранспорту.

У повітря поступає велика кількість чадного газу в вихлопах, що приводить до погіршення екологічного стану навколишнього середовища та здоров'я населення. Зданих таблиці можна зробити висновок, що найбільша кількість автомашин належить

великим підприємствам, таким як Зміївська ТЕС (126 автомашин) та ВАТ “АТП 16343“ (140 автомашин). Залишається невирішеним питанням будівництва об'їзного шляху в м. Зміїв де через житлову зону проходить 3 автошляхи республіканського значення з загальною щільністю потоку автотранспорту 1005975 одиниць на рік. В районі на обліку знаходиться п'ять діючих автозаправних станцій (АЗС), на 4-х виконані інструментальні виміри стану повітря робочої зони, АЗС «Конкурент» знаходиться на етапі будівництва, проект будівництва не узгоджений. З 30 організацій проекти

гранично допустимих викидів (ГДВ) розроблені тільки в 20.

Транспортний комплекс несприятливо впливає на стан НПС. У день по території Зміївського району проїжджає величезна кількість вантажного так і легкового транспорту, що приводить до нагромадження вихлопних газів в атмосфері. Забруднення вихлопними газами впливає не тільки на стан навколишнього природного середовища, але і на здоров'я людини.

Соціальна сфера Зміївського району представлена 33 школами на 11,1 тис. учнів, 7 лікарнями, 38 фельдшерсько-акушерськими пунктами, 16 дошкільними установами, де понад 1,5 тис. дітей, 47 бібліотеками, 37 клубними приміщеннями. На території міста Змієва розміщені три ринки, автостанція і залізничний вокзал. Приймають платежі за енергоносії і комунальні послуги: Зміївська агенція Харківенергозбут; Зміївське відділення ХФДАК «Торговий Дім Газ Україна»; Зміївське підприємство теплових мереж; Зміївська водоканалізаційна філія. На території району розміщені санітарно-оздоровчі табори і бази відпочинку. На обліку знаходиться 7 спортивних споруд: 3 стадіони, 4 спортивних центра. Забезпечені роздягалками, туалетами, душовими. З існуючих 11 лазень в поточному році працювало 2 лазні в м. Зміїв і ДГ "Борки". По типу санітарного пропускника можуть працювати 2 лазні - ДГ "Борки" і КСП "Шебелинський". Зараз в районі працює дві пральні громадського користування: с. Комсомольське і ПФ "Рубін-ЛТД" в м. Зміїв. В Зміївському районі розташовані 14 гуртожитків. У Зміївському районі в занедбаному стані знаходяться ті гуртожитки, що належать господарствам. Тому необхідний капітальний ремонт з зміною санітарно-технічного обладнання. У зв'язку з тим, що велика частина населення екологічно не освічена величезний збиток стану НПС наносить сама людина. Велика кількість склянок, банок, папера та іншого побутового сміття можна побачити в рекреаційних зонах, на територіях населених пунктів, і сільськогосподарських комплексів.

2 МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Польові геологічні спостереження - основа для проведення комплексного фізико-географічного вивчення будь-якої місцевості - покликані ознайомити з комплексом геологічних явищ, необхідних для розуміння генезису рельєфу, його еволюції, історії формування, з'ясування закономірностей і взаємозв'язків між геологічними процесами й іншими компонентами оточуючого середовища [2]. На геологічній основі виявляються закономірності розміщення корисних копалин, запаси й умови їхнього використання. Особливу увагу при проведенні геологічних польових досліджень варто звертати на взаємозв'язок органічного світу, тобто біосфери, і інших оболонок - атмосфери, літосфери і гідросфери. У польові спостереження включаються: опис фізико-геологічних особливостей району; вивчення і графічне оформлення розрізів, оголень і свердловин; визначення геологічного віку гірських порід; складання і кореляція розрізів шляхом простежування поширення фаціальних змін; складання схематичної геологічної карти і профілів. Геологічні дослідження включають три періоди підготовчий польовий і камеральний

Геоморфологічні дослідження. Основна задача геоморфологічних досліджень полягає у тому, щоб дати повну і послідовну характеристику рельєфу і з'ясувати його походження і розвиток. Це досягається наступними мірами: 1) виявленням геоморфологічних комплексів: вивчати треба не тільки форми рельєфу, взяті окремо, а цілі геоморфологічні комплекси; 2) одержанням морфометричних даних - абсолютних і відносних висот, простягання форм рельєфу, їхніх зовнішніх обрисів, кутів схилів, а також інших показників величини і форми нерівностей земної поверхні; 3) вивченням зв'язку рельєфу з геологічною будівлею місцевості (в одних випадках рельєф може збігатися з тектонічними структурами, в інші - ця залежність безпосередньо не простежується); 4) спрямованістю польових досліджень рельєфу на з'ясування

його розвитку (сучасні геоморфологічні комплекси виражають сучасну стадію розвитку; дослідження повинне розкривати етапи, послідовність і причини цього процесу стосовно рельєфу в цілому, і до окремих його елементів); 5) виконання задач геоморфологічного дослідження досягається:- вимірами й описом окремих форм рельєфу і їхніх комплексів: вивченням й описом їхньої геологічної будови; виконанням графічних документів - геоморфологічних карт, різних замальовок, геоморфологічних і геолого-геоморфологічних профілів, геологічних розрізів; складання звіту, у якому дається повна характеристика рельєфу з залученням необхідних геологічних матеріалів. У відповідності зі сказаним дослідницька робота поділяється на три етапи: а) підготовчий, б) польові дослідження, в) камеральна обробка матеріалу. Геоморфологічні дослідження повинні включати наукову оцінку шляхів господарського використання кожного геоморфологічного комплексу, а також застерегти від невірної до них підходу, що приводить до деградації природного комплексу [3].

Метеорологічні і мікрокліматичні спостереження. Для успішної організації спостережень потрібно знати програми, мати необхідний набір приладів і устаткування, освоїти методику спостережень і їхню обробку, а також уміти, якщо буде потрібно, скласти звіт про проведені дослідження. Основна програма спостережень на кліматологічних станціях включає спостереження над температурою і вологістю повітря, температурою ґрунту і станом її поверхні, атмосферним тиском, напрямком і швидкістю вітру, хмарністю, атмосферними опадами, сніжним покривом, видимістю, атмосферними явищами і загальним станом погоди [2]. Майже всі метеорологічні спостереження виробляються на спеціально обладнаній площадці. Площадка повинна розташовуватися на ділянках, типових для фізико-географічних умов навколишньої місцевості. Ділянки по можливості повинні бути відкритим. Розміри метеорологічної площадки визначаються кількістю приладів і установ, необхідних для тієї або іншої програми спостережень. Стандартна площадка робиться квадратної форми розміром 26 x 26 м і орієнтується так, щоб її сторони були спрямовані з півночі на південь і зі сходу на захід. Після розбивки площадки варто правильно розмістити

на ній устаткування приладів. Вони повинні бути розміщені так, щоб не впливали на показання сусідніх установ. У цих цілях на площадці устаткування і прилади встановлюються на відстані близько 4 - 6 м між собою, звичайно в чотири лінії з півночі на південь і приблизно в шаховому порядку. Щогли з флюгерами і ожеледних верстат розміщаються на першій з півночі лінії, будки психометричні і для самописів - на другій лінії, осадкомір, плювіограф і льодоскоп - на третій лінії, геліограф і ґрунтові термометри - на південній частині площадки. Після розміщення устаткування на площадці прокладаються доріжки для підходу до приладів. Площадка звичайно відгороджується. Метеорологічні спостереження в кліматологічних цілях виробляються по місцевому середньому сонячному часі в ті самі годинник. Це забезпечує порівнянність спостережень. Для виміру температури і вологості повітря застосовуються стаціонарний психрометр, волосяний гігрометр, мінімальний і максимальний термометри. Для безперервної реєстрації температури і відносної вологості повітря використовуються термограф і гігрограф. Температура ґрунту на поверхні вимірюється терміновими, максимальними і мінімальним приґрунтовими термометрами; на глибині від 5 до 20 см. - колінчатими термометрами Савинова; глибше - ґрунтово-глибинними витяжними термометрами. Глибина промерзання ґрунту визначається безпосередньо шляхом буравлення або викопування ям, а також за допомогою мерзломіра. Стан поверхні ґрунту визначається візуально. У теплий період року спостереження виробляються на оголеній ділянці, де встановлені приґрунтові термометри. У холодний час, коли з'являється сніжний покрив або утвориться лід, спостереження ведуться з того самого місця в межах видимої околиці, що прилягає до метеорологічної площадки. Атмосферний тиск на метеорологічних станціях вимірюється стаціонарним чашковим ртутним барометром. Безперервний запис тиску здійснюється за допомогою барографа. На станціях загального типу спостереження над вітром ведуться за допомогою флюгера Вільда. При спостереженнях над хмарністю спочатку визначається загальна кількість хмар усіх ярусів, що покривають небозвід, а потім окремо оцінюється кількість хмар нижнього ярусу, включаючи хмари вертикального

розвитку. Форми хмар визначаються по зовнішньому вигляду відповідно до міжнародної класифікації хмар [3]. При спостереженні над атмосферними опадами визначається вид опадів, оцінюється їхня інтенсивність, відзначається час випадання і вимірюється кількість опадів, що випали з хмар. Визначення виду, інтенсивності, часу появи і зникнення опадів виробляється візуально і записується в книжці спостережень. Вимір кількості опадів, що випали з хмар, робиться за допомогою осадкоміра системи Третьякова або дощоміра з конусним захистом. На деяких метеорологічних станціях для автоматичної реєстрації рідких опадів застосовується самописний дощомір – плювіограф. Спостереження над сніжним покривом складається у визначенні ступеня покриття снігом околиць станції і характеру залягання сніжного покриву, зміни його висоти і щільності; спостерігають також за структурою снігу, наявністю і товщиною крижаної кірки, стану ґрунту під снігом. Основними величинами, що характеризують сніжний покрив, є його висота і щільність, по яким можна обчислити запас води в снігу. Ступінь покриття і характер залягання сніжного покриву визначається візуально, шляхом огляду видимої околиці станції. Висота сніжного покриву вимірюється за допомогою постійних снігомірних рейок, встановлених на спеціально обраних ділянках: відкритій і захищеній. Щільність снігу визначається ваговим снігоміром на тих же ділянках, де ведуться щоденні спостереження за висотою сніжного покриву [2]. На метеорологічних станціях визначається дальність видимості, що залежить від прозорості атмосфери, візуально і за допомогою приладів. Найбільш розповсюдженим є візуальний метод. Спостереження над атмосферними явищами і загальним станом погоди звичайно виробляється без приладів або за допомогою простих допоміжних засобів. Спостереження ведуться безупинно. Мета мікрокліматичних спостережень – це з'ясувати варіації режиму приземного шару повітря в залежності від інших елементів географічного середовища. Програма й організація мікрокліматичних спостережень можуть бути різними і визначається в дуже сильній мері поставленою конкретною задачею, а також можливостями забезпечення досліджень спостереженнями і приладами.

Гідрогеологічні польові дослідження. Гідрологічна мережа і ґрунтові води є частиною природного ландшафту. З водним режимом місцевості зв'язані багато фізико-географічних процесів: стік атмосферних опадів, заболочування, ерозія, мікроклімат, харчування рослин і ін. Тому вивчення поверхневих і ґрунтових вод повинне проходити в системі усього геокомплексу цієї або іншої території. В обов'язкову програму початкових польових досліджень повинне увійти вивчення ґрунтових вод і джерел, рік і струмків, озер і боліт. Найбільш повна гідрологічна картина місцевості буде отримана у випадку, коли дослідження проводиться не тільки влітку, але й узимку. Гідрологічні дослідження проводяться в три етапи: підготовчий, польовий і камеральний [9]. Підготовчий етап починається з постановки задачі і підготовчих робіт, уточнення місця майбутніх досліджень шляхом вивчення карт і графічних матеріалів. Одночасно треба ознайомитися з літературними джерелами по даній місцевості. У першому етапі визначаються масштаби і перелік графіків і креслень, що будуть виконані в результаті досліджень. Польовий етап включає всі спостереження і виміри безпосередньо в польових умовах. Проміри глибин водойм, швидкостей пливу, глибин залягання ґрунтових вод і т.д. записуються в польовий журнал. Одночасно беруться проби води, ілу, ґрунтів, що по можливості визначаються на місці. Камеральний етап включає обробку зібраних матеріалів. Приводяться в порядок запису, зразки, проби з аналізами, складається карта фактичного матеріалу, розрізи і замальовки. Після цього пишеться звіт, у якому особливо виділяються задачі й основні результати.

Вивчення ґрунтових вод. У задачу дослідження входить виявлення умов нагромадження і динаміки ґрунтових вод, кількісна і якісна оцінка їхньої і визначення заходів щодо охорони вод. При вивченні ґрунтових вод попередньо треба познайомитися з геологічною і геоморфологічною будівлею досліджуваної ділянки, його кліматичною і гідрологічною характеристикою. Якщо маються свердловини, варто використовувати і ці дані. Для вивчення ґрунтових вод необхідна рейка водомірна, лотінь з розподілом на метри, термометр джерельна і звичайний, рулетка, анероїд, лопата залізна, цебро, пляшки для узяття проб,

похідна хімічна лабораторія для води, карта району. Вивчення ґрунтових вод у полі варто починати з огляду колодязів і свердловин, що у сільській місцевості є основними джерелами водопостачання.

Гідрологічні дослідження ріки. Дослідження ріки має специфічні особливості, обумовлені тим, що ріка є одним з досить динамічних об'єктів природи. У задачу досліджень входить повна характеристика не тільки чисто гідрологічних об'єктів, але і геолого-геоморфологічних умов басейну. Вивчення ріки треба починати з ознайомлення з картографічними матеріалами й аерофотозніманням басейну ріки. По картах зробити опис головної ріки, її джерела й устя, припливів, площі басейну. Довжина ріки і її припливів вимірюється циркулем. Далі вивчається густота річкової мережі і визначається коефіцієнт звивистості. Басейн ріки визначається по карті шляхом проведення лінії вододілу. Площа басейну вимірюється за допомогою планіметра або палетки. Для вивчення ріки необхідні човен, поплавці, рейки з розподілами, трос (до 100 м), лот, вішки, нівелір, секундомір, прапорці для відмахування, джерельний термометр, далекомір і пляшки для узяття проб. Польові дослідження можна починати з маршрутів. По можливості перетнути місцевість до вододілу, вивчити рельєф, ґрунти, рослинний покрив. Для характеристики довжини ріки складають поперечні профілі. На дрібних ріках поперечний профіль можна побудувати методом нівелювання. При дослідженні заплави ріки необхідно установити максимальну висоту рівня затоплення в повіддя і паводки. Визначення ширини ріки можна робити за допомогою шнура з вантажем на кінці, методом графічних зарубок на планшеті або ж далекомірі. Проміри глибин здійснюються через рівні проміжки за допомогою рейки або шнура з човна, плоту або убрід. Так само вивчається режим ріки шляхом стаціонарних або напівстаціонарних спостережень. Визначення швидкості плину і витрати води ведуть за допомогою поплавців і вертушок. Визначення витрати води в ріці за допомогою гідрометричної вертушки.

Вивчення сніжного покриву. Для вивчення сніжного покриву треба вибирати типові ландшафти, на яких сніжний покрив не порушений. Снігомірна зйомка дає

уявлення про щільність снігу, запасах води в товщі снігу на різних угіддях, впливі його на глибину промерзання ґрунтів і ґрунту по угіддях і на стан верховодки і ґрунтових вод.

Розведення стічних вод. Установлення характеру поширення і ступені розведення стійких хімічних домішок у водотоці або водоймі є гідравлічною задачею, для рішення якої розроблений ряд методів. Розрахунок розведення стічних вод у ріці або водоймі може бути використаний для оцінки всього комплексу явищ, що визначають самоочищення, при введенні чисельних характеристик фізико-хімічних і біохімічних процесів. Частіше застосовуються методи розрахунку розведення, засновані на використанні чисельних рішень рівнянь турбулентної дифузії. У результаті розрахунку по нижчевикладених методах виявляється можливим одержати значення максимальної концентрації забруднюючої речовини ($S_{\text{макс}}$) на будь-якій відстані від місця випуску стічних вод. Оцінка якості води у визначеному місці (створи водного об'єкта) виконується шляхом зіставлення максимальної концентрації забруднюючої речовини з гранично припустимою концентрацією цієї ж речовини (ГДК).

Трансформація забруднюючих речовин. Поряд з розведенням стічних вод у водотоках і водоймах до зниження концентрації забруднюючих речовин приводять біохімічні і фізико-хімічні процеси, що протікають у водних об'єктах. Одним зі способів кількісної оцінки зниження концентрації за рахунок названих процесів є використання так званих коефіцієнтів неконсервативності сумарно враховуючі Швидкості перетворення речовин. Розгляд розподілу забруднюючих речовин у горизонтальній площині може бути виправдане у випадку, якщо по вертикалі перемішування здійснюється дуже швидко і представляється цікавим простежити за поширенням забруднюючої речовини по ширині потоку.

Методи визначення якості води. Проби води у відкритих водоймах, колодязях беруть у тій місці і на тій глибині, де плануються або вже виробляються добори води населенням. Добір проб у ріках береться на вході, у центрі і на виході ріки. Узяття проб для хімічного аналізу проводять у чистій судині, промитій дистильованою водою і додатково тією водою, що беруть для

аналізу. У ємність обсягом 2-2,5л з чистою пробкою наливають воду для аналізу, залишаючи повітряний простір 10-15 мол. При доборі проби з крана роблять зливання води протягом 10-15 хв., а в артезіанських шпарах – відкачують воду кілька годин. Для одержання достовірних результатів проба води повинна бути досліджена в короткий проміжок часу, тому що в результаті діяльності мікрофлори показники якості води можуть мінятися. Тому запах, зміст сірководню, рівень *pH* і зміст кисню визначаються на місці узяття проб. Для проведення аналізу в лабораторних умовах роблять консервування проб: якщо виявляються солі амонію, то у воду додають 2 мол 25% сірчаної кислоти на 1л води, для виявлення зважених речовин, сухого залишку, хлоридів, нітратів і нітритів у пробу додають 2 мл хлороформи на 1л води [9].

Для проведення бактеріального аналізу проби води беруть в особливу стерильну судину в обсязі 400-500 мл на глибині 15-20 см від поверхні води. При доборі проби з водопроводу необхідно спустити воду, що застоюлася. Узяті проби підлягають аналізу не пізніше чим через дві години.

Гравіметричний аналіз - кількісне визначення речовини шляхом його осадження з наступним виділенням і зважуванням осаду. Цей метод застосовується рідко в силу своїх недоліків.

Колориметричний і спектрофотометричний методи аналізу якості вод є одними з найпоширеніших і важливих методів аналізу. Вони засновані на здатності розчину поглинати видиме світло або інше електромагнітне випромінювання. Тому, вимірюючи поглинання світла або іншого випромінювання, можна визначити кількість поглинаючої речовини.

Титрометричні методи відносяться до числа найбільш важливих у кількісному аналізі. Титрування - швидкий, точний і широке використовуваний метод відділення кількості речовини.

Полеві і лабораторні методи дослідження ґрунтів. Дослідження процесу ґрунтоутворення починається в поле і продовжується в камеральний період. У камеральний період проводиться серія різних аналізів хімічних, фізичних і механічних властивостей ґрунтів, їхнього мікробіологічного складу і т.п. [2].У

задачу дослідження ґрунтів входить не тільки фіксація процесів, що протікають у них у даний час, але і прогнозування подальшого напрямку ґрунтоутворювального процесу без впливу людини і під його впливом. Таким чином, загальними задачами ґрунтових досліджень, що проводяться з різними цілями, з'являються: 1) вивчення сучасного ґрунтоутворювального процесу і усіх властивостей ґрунтів; 2) розкриття зв'язку між ґрунтом і іншими компонентами геокомплексів; 3) прогнозування подальшого процесу ґрунтоутворення; 4) вивчення закономірностей поширення ґрунтів на різних по розмірах територіях; 5) виробнича оцінка ґрунтів і почвообразовательного покриву в залежності від задач і цілей досліджень.

Полеві дослідження ґрунтів супроводжуються картируванням ґрунтів. Метод зйомки ґрунтів по профілях. Виходячи з конкретних умов на місцевості обирається визначений напрямок, по якому прокладається лінія профілю. Звичайно намічається профіль, що проходив би від русла ріки (якщо вона є) через систему терас до підніжжя корінного берега, нагору те схилу й у глиб вододілу. При відсутності ріки в обраній для практики місцевості лінії профілів можуть намічатися через балку з виходом знов-таки на вододіл. При наявності озер профіль прокладається від уріза води озера. В усіх випадках напрямок профілю обирається так, щоб він перетнув різні гіпсометричні рівні, геоморфологічні елементи з різними умовами зволоження, що визначають найбільшу розмаїтість ґрунтів і їхня типовість для даної місцевості. При лінійній ґрунтовій зйомці по профілі контури ґрунтів не замикаються, на ньому відкладаються в обраному масштабі ділянки пересічних ґрунтів. На цьому ж принципі ґрунтується і маршрутна зйомка. Цей же спосіб нерідко застосовується при заглиблених ґрунтових дослідженнях підвищеної точності для детального з'ясування впливу всіх компонентів на процес ґрунтоутворення [2].

Довжина профілю на місцевості встановлюється до 1 км при масштабах зйомки 1:1000—1:4000. Ніж різноманітніше ґрунтовий покрив, тим крупніше масштаб профілю, чим одноманітніше - тим дрібніше. Витрата часу на таку зйомку порівняно невелика, початківець дослідник за 5—7 днів може освоїти

основні прийоми вибору пунктів закладення ґрунтових розрізів, їхнього опису, простежити зміну ґрунтів у залежності від рельєфу.

При майданній ґрунтовій зйомці складається карта обраного масштабу, на якій площі, займані кожним видом і різновидом ґрунту, зображуються у виді замкнутих контурів.

Конфігурація контурів у залежності від рельєфу і зволоження може бути те більш простій, те більш складної. Цей вид зйомки вимагає більшої витрати часу навіть на дуже невеликих ділянках. Площа близько 100 га при масштабі зйомки 1: 2000 — 1: 4000 знімається 8—10 днів.

Робота на ділянках. До початку ґрунтових досліджень виконавці повинні знати довжина профілю і зразкове його правління (уточнення лінії профілю робиться в процесі роботи), положення своєї ділянки, масштаб ґрунтової зйомки (маршрутні або майданний), особливі вимоги при проведенні досліджень, час, що відводиться на польові дослідження й обробку матеріалів. До початку робіт на ділянці необхідно знати перелік необхідного графічного матеріалу (план окомірної зйомки або топооснови, ґрунтова карта, ґрунтові профілі, ґрунтові стовпчики і т.п.), обсяг і структуру пояснювальної записки або звіту. До виходу в поле необхідно ознайомитися з бланками ґрунтового опису [2].

Робота в полі починається з рекогносцировки місцевості для кращого вибору лінії профілю, що відповідає поставленим вимогам. У результаті рекогносцировки повинне бути складене ясне уявлення про природні комплекси ділянки і найближчого оточення, умовах зволоження і його характері, про рослинний покрив. При рекогносцировці уточнюються і погодяться границі ділянки із сусідніми бригадами. При профільній зйомці уточнюється обраний напрямок. Воно може відхилитися від прямої з метою охоплення дослідженнями важливих геоморфологічних елементів і присвячених до них ґрунтів. Під час рекогносцировки

перевіряють на місцевості правильність топографічної основи простежують нанесені горизонталі і їхня відповідність. При розбіжності топографічної основи з натурою роблять необхідні виправлення. Це дуже важливо, тому що контури

ґрунтів часто збігаються з горизонталями або впливають паралельно їм.

У випадку відсутності топооснови, як уже говорилося, роблять окомірну зйомку місцевості. Ретельне нанесення обр'ю при окомірній зйомці в умовах розчленованого рельєфу займає багато часу, а її точність значно нижче точності карти, зробленої інструментально.

При рекогносцировці виявляють наявність на ділянці або найближчому оточенні геологічних оголенні, кар'єрів або інших вироблень, підходи до них, виходи ґрунтових вод, колодязі, умови і характер зволоження території. Усе це фіксують умовними знаками на карті, відзначають у польовому щоденнику. У процесі подальшої роботи такі дані повинні бути використані, особливо при складанні відповідних розділів звіту. У цей же час необхідно намітити місця закладення ґрунтових розрізів і напів`ям, з огляду на, головним чином, характер рельєфу, зволоження і рослинного покриву. Кожний намічений розріз і напів`яма повинні мати визначене призначення: розрізи закладають на найбільш типових і характерних місцях обраного профілю або ділянки по рельєфі, рослинним асоціаціями і їх угрупованнями. Лінію профілю, намічені пункти закладення розрізу і напів`ям фіксують на місцевості вішками, папірцями, прикріпленими до дерев і чагарників, або іншим способом. У долині ріки, наприклад, розріз повинний бути закладений на кожній терасі, на найбільш характерному геоморфологічному елементі. Якщо поверхня тераси нерівна, поцяткована невисокими гривами, розділеними балками, закладають два уріза — на верхніх частинах грив і в балках, а напів`ями на схилах грив до балок. Прикопки роблять на переходах однієї рослинної асоціації в іншу і на сусідніх асоціаціях близьких по складу до наявним у пунктах закладення розрізів і напів`ям [2]. Не можна закладати розрізи, напів`ями і прикопки на дорогах, стежинах, на місці колишніх будівель, тобто там, де порушений природне залягання ґрунту і рослинний покрив. Для опису ґрунтів ріллей закладають розрізи і напів`ями, керуючись не тільки рельєфом, але і різним стану посівів однієї і тієї ж культури. Розходження як посів звичайно відбивають особливості ґрунтів або різні агротехнічні прийоми. Велика увага варто звертати на схили орних ділянок, де виявляється ерозія.

Ділянки, на яких виявляється ерозія, також повинні бути описані і нанесені на карту.

Полеві геоботанічні дослідження. Рослинний покрив - один з ведучих компонентів ландшафту. При вивченні його необхідно ознайомитися з методикою ботаніко-географічних досліджень, вивчити основні рослинні співтовариства, виділити асоціації, описати їхній шляхом закладення пробних площадок, установити границі асоціацій і причини зміни їхньої, вивчити комплекси рослинності і скласти екологічні ряди рослинних співтовариств на ділянках зі швидкою зміною форм рельєфу або умов дренажу, на схилах різної експозиції і т.д. При цьому враховують продуктивність кожного рослинного співтовариства і ступінь його використання людиною [2]. Різноманітний рослинний покрив складається з окремих рослинних співтовариств (фітоценозів). Рослинні співтовариства характеризуються зв'язком рослинних організмів між собою і з навколишнім середовищем, положенням у просторі і в часі.

Комплексні фізико-географічних досліджень. Основна задача - розпізнати, виділити й охарактеризувати природно-територіальні утворення. До об'єкта комплексних фізико-географічних досліджень висувають такі вимоги: 1) наявність відносної розмаїтості кожного з компонентів природних комплексів: а) сполучення древніх і четвертинних відкладів, наявність їхньому оголенні; б) різні форми і типи рельєфу, геоморфологічного розходження досліджуваної території; в) наявність якого-небудь більш-менш значного водного потоку - ріки і водойми, розмаїтість умов зволоження в окремих частинах досліджуваної місцевості; г) розходження типів, підтипів і видів ґрунтів і рослинних угруповань. 2) наявність ділянок, неоднаково змінених діяльністю людини; 3) максимальна типовість для даного ландшафту природних комплексів, що утворюють урочища і фації.

Дослідження соціальних умов. Для одержання даних про різні соціально-економічні показники території використовують специфічні методи збору інформації, що дозволяють звістки якісний аналіз соціальних проблем, включаючи складні з них: стан суспільної думки, особливості суспільної,

групової свідомості людей. Виділяють чотири основних методи емпіричного, соціологічного і соціально-економічного дослідження: аналіз документів, спостереження, опитування і соціальний експеримент [1].

Аналіз документа. У соціології документом називається спеціально створений людиною предмет, призначена для передачі або збереження інформації. Існують дві групи методів аналізу документів: традиційні і формалізовані. Під традиційним аналізом розуміється все різноманіття розумової операції, спрямованої на інтерпретацію зведень, що утримуються в документі, з визначеного, цікавлячого дослідника точкою зору. Суть формалізованого методу складається в перекладі в кількісні показники текстової інформації.

Спостереження. Характерними рисами спостереження є: систематичність, планомірність і цілеспрямованість. Існують особливості спостереження: зв'язок спостереження з об'єктом спостереження; спостерігач не може бути позбавлений чисто людської риси - емоційності сприйняття; складність повторного спостереження. Джерело інформації - люди, їхнього висловлення, власні думки, настрої, вчинки і навколишня їхня реальність.

Опитування. В основі методу опитування лежить сукупність питань, пропорованих опитуваному, відповіді якого й утворюють необхідну досліднику інформацію. Існують два основних методи опитування: інтерв'ю й анкетне опитування.

Соціальний експеримент. Соціальний експеримент - спосіб одержання інформації про кількісну і якісну зміну показників діяльності і поведінки соціального об'єкта в результаті впливу на нього деяких керованих і контрольованих факторів. По характері об'єктів експерименти поділяються на економічні, педагогічні, правові, естетичні. По специфіці задач розрізняються науково-дослідні і практичні експерименти. Підсумки соціологічного дослідження відбиваються у звіті.

Для одержання даних про соціально-економічні показники досліджуваної території використовуються також аналіз статистичної звітності установ. Підприємств і органів керування, що включає наступні галузі статистичної

звітності: промисловості, капітального будівництва, транспорту і зв'язку, торгівлі, праці і заробітної плати, населення, охорони здоров'я і соціального забезпечення, утворення, науки, культури, житлово-комунального господарства і побутового обслуговування населення, кожна з яких характеризується специфічним набором показників. На підставі аналізу статистичної звітності відслідковується динаміка основних соціально-економічних показників території. Вона також є джерелом апріорних даних, що дають можливість прогнозувати розвиток промисловості і соціальної сфери, дозволяє визначити планові заходи щодо поліпшенню їхнього функціонування [4].

Для *соціологічних досліджень* важливу роль відіграє спостереження - систематична (або епізодична, разова) реєстрація даних про процеси, що відбуваються у суспільному житті, накопичення фактів, тобто достовірних (певних) відомостей про конкретні об'єкти дослідження або їх ознаки. Факти - найбільш необхідна складова частина будь-якого наукового знання, не менш важлива ніж методологія, теорія, методика. Але для соціології фактографічна частина дослідження відіграє виключну роль в силу складності і різноманітності процесів, то відбуваються в суспільстві. З встановленням починається процес наукового мислення [4]. Найбільш поширений метод збору фактів - метод опитування, вивчення думок індивіди» шляхом цілеспрямованої постановки задалегідь розроблених питань. Розрізняються: усне опитування (інтерв'ю) і писемне опитування (анкета). Інтерв'ювання - вид опитування, коли соціолог в приватній бесіді задає опитуваному запитання та отримує відповіді; при анкетуванні питання ставляться в спеціальному опитувальному листку, анкеті й опитуваний відповідає на них в письмовому вигляді. Для того, щоб привести різноманітні дані стосовно сумірних кількісних показників, використовується метод шкалювання, або розробка науково обґрунтованої та експериментальне перевіреної шкали різних (всіляких) оцінок. Метод шкалювання дозволяє надати кількісні форми навіть тим фактам, які з точки зору економіко-математичних методів «не піддаються» формалізації.

Дослідження економічних умов. Балансові методи - група розрахункових методів для аналізу, прогнозування і планування розвитку динамічних систем з потоками ресурсів і продукцій, що установилися («витрати – випуск», «виробництво – споживання», «ввіз – вивіз», в загальному вигляді «прибуток – витрати») і детермінованими залежностями між прибутковою і видатковою частинами. Ці методи поширені в економіці (баланс тепла, вологості, кругообігу речовин в фізичній географії), але в інших науках використовується переважно аналітичний потенціал цих методів, тоді коли в економіці вони служать для визначення перспектив розвитку складних економічних систем. Застосування балансових методів потребує порівняння одиниць виміру балансових ресурсів (або ресурсів, що балансуються). Для паливно-енергетичного балансу, де доводиться мати справу з різноманітними видами палива та енергії, як сумірний показник беруть одиницю (тонна) умовного палива (ТУП); в балансах трудових ресурсів розрахунки ведуться по умовному «річному робітнику» для багатьох видів ресурсів і продуктів баланс розроблюється в вартісному вираженні.

Методи дослідження причинних зв'язків. Метод паралельних рядків - це один з методів статистичного аналізу, заснований на застосуванні принципів формально-логічного вчення про порівняння. Цей метод полягає у послідовному порівнянні, зіставлянні двох або декількох статистичних рядків, які змінюються. Метод паралельних рядків застосовується, якщо аналізується розвиток в часі одних і тих же явищ в двох і багатьох рядках, якщо аналізується розвиток різноманітних сторін одного й того ж явища (наприклад, розглядаючи кількість внесених в ґрунт добрив по рокам і врожайність у ці роки).

Анкетний метод - засіб збору необхідної для висновків і узагальнень інформації за допомогою відповідним образом складених опитних листів. Анкетний метод — це один із прийомів спостереження, тобто дослідження предметів, явищ об'єктивної дійсності в тому вигляді, в якому вони існують і трапляються в природі і суспільстві в природних умовах. Цей метод застосовується тоді, коли можна знехтувати точністю та повнотою зібраних даних

і задовольнятися лише не зовсім вичерпними відомостями. При використанні цього методу велике значення має чіткий зміст питань і вірне їх формулювання, докладна інструкція про порядок заповнення анкети, педельна обробка отриманого матеріалу, вірне використання статистичних методів обробки. Позитивною якістю методу є можливість отримання великого по обсягу матеріалу.

Статистичний метод дослідження - метод дослідження предметів, явищ об'єктивної дійсності, що взяті в стані на даний момент на відміну від динамічного методу, за допомогою якого вивчаються об'єкти, що знаходяться в процесі розвитку і змін. Крім того динамічний метод не лише описує, але й застосовує результати опису до об'єктів у їх подальшому розвитку за даний визначений момент часу.

Однією з головних задач аналізу забруднення повітря є отримання інформації про якісний і кількісний склад проб повітря, що аналізується, необхідний для прогнозування рівня забруднення повітря, оцінки фактичного стану, виконання заходів по охороні повітряного басейну.

Для виконання цієї задачі використовуються сучасні фізико-хімічні методи аналізу речовини і в першу чергу хроматографічні і спектральні методи в поєднанні з попереднім концентруванням мікро домішок [1].

Для цілей аналізу забруднень повітря отримали поширення методи, які можна поділити на чотири групи: хроматографічні; мас-спектрометричні; спектральні; електрохімічні.

Хроматографічні методи найбільш ефективні при аналізі складних сумішей. Зокрема, газова хроматографія - ідеальний метод вивчення мікро домішок летких органічних сполук високоефективної рідинної хроматографії високого тиску. Ці методи дозволяють аналізувати проби повітря забрудненого домішками токсичних органічних сполук, до яких відносяться поліциклічні ароматичні вуглеводні, пестициди та ін. В той же час для аналізу забруднень повітря почали застосовувати різноманітні варіанти іонної рідинної хроматографії, за допомогою якої визначаються мікро домішки органічних і неорганічних сполук.

Однією з головних задач аналізу забруднення повітря є отримання інформації про якісний і кількісний склад проб повітря, яке аналізується, що необхідно для прогнозування рівнів забруднення повітря, оцінки фактичного стану, виконання заходів по охороні повітряного басейну.

Для виконання цієї задачі використовуються сучасні фізико-хімічні методи аналізу речовини і в першу чергу хроматографічні і спектральні методи, мас-спектрометричні і електрохімічні.

Газова хроматографія - ідеальний метод дослідження мікро домішок летких органічних з'єднань. Але на відміну від мас-спектрометричного методу не дозволяє ідентифікувати сотні сполук, що входять в склад складних смішків, забруднюючих атмосферне повітря. Спектральні методи є найбільш поширеним способом дослідження якісного і кількісного складу повітря. Електрохімічні методи знаходять широку використання при систематичному контролі стану забруднення атмосферного повітря і повітря робочої зони.

Для оцінки ступеня забруднення атмосфери міста в цілому використовуються різноманітні узагальнені показники [1].

Одним з найбільш простих показників забруднення слугує нормована концентрація домішок (q^*) осереднена по усьому місту і по всім строкам спостережень:

$$q^* = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{q_i}{|q_i|} \quad (2.1)$$

де q_i - середня за день концентрація в і-тому пункті; $|q_i|^*$ - середньо-сезонна концентрація у тому ж пункті; N - число стаціонарних пунктів в місті.

В якості іншого показника забруднення використовується коефіцієнт при першому члені розкладення концентрацій домішок по природним ортогональним функціям (п. о. ф.):

$$\alpha_i = \sum_{i=1}^N \varphi_i q_i \quad (2.2)$$

де φ_i - компоненти першої п. о. ф.; $q_i = q_i - |q_i|$ - відхилення концентрації від її середнього значення в i -му пункті.

Найбільше поширення отримав третій показник фонового забруднення міста - параметр

$$P = \frac{m}{n} \quad (2.3)$$

де n - загальне число спостережень за концентрацією домішок в місті на протязі одного дня на всіх стаціонарних пунктах; m - число спостережень за концентрацією, що підвищує середнє сезонне значення більш ніж у 1,5 рази ($q_i > 1,5 |q_i|$).

Виділяють три рівня забруднення атмосфери в місті: високий (I група) $p > 0,35$; підвищений (II група) - $0,2 < p \leq 0,35$; понижений (III група) - $p \leq 0,20$.

Інтегральні показники оцінки якості води і забрудненості річок і водоймищ.

В теперішній час при оцінці якості води в річках і водоймищах використовуються дані хімічного аналізу проб води, відібраних в точках водного об'єкту в окремі моменти часу, що не дозволяє характеризувати якість води на окремих ділянках або по усьому об'єму, прослідкувати за зміною забрудненої води в часі.

У зв'язку з цим були розроблені інтегральні показники оцінки якості води, які дозволяють враховувати змінність забрудненості водних мас. Система інтегральних показників складається з трьох груп: показники навантаження, які оцінюють навантаження потоку за середньою концентрацією забруднюючої речовини її попереднього розтину; показники просторого розподілу забруднення в водних об'єктах; показники, що враховують зовнішній водообіг водоймищ.

Гідрологічні показники загального навантаження потоку консервативними речовинами

1) Абсолютний показник загального навантаження виражається концентрацією цих речовин, що визначається з умов балансу речовин

$$S_n = \frac{Q_{CT} S_{CT}}{Q_P + Q_{CT}} \quad (2.4)$$

Показник дозволяє одержати повну характеристику навантаження потоку забруднюючих речовин за будь-який визначений час.

2) Показник перевищення і не перевищення забрудненості відносно норми виражається забезпеченістю стоку забрудненої води в певному створі річки. Його забезпеченість підраховується по кількості днів, що відповідають проходженню крізь створ забрудненого стоку, крім того показник виражає забезпеченість "чистого" стоку:

$$P_{чист} = (100 - P_{заг}) \quad (2.5)$$

3) Показник відносної і граничне допустимого навантаження потоку забруднюючою речовиною знаходиться шляхом зіставлення розрахованого значення з гранично допустимою концентрацією ГДК) даної речовини

$$\varphi = \frac{(S_{CT} - S_{ГДК}) Q_{CT}}{(S_{ГДК} - S_P) Q_P} < 1 \quad (2.6)$$

Це відношення (2.6) отримало назву показника відносного навантаження потоку забруднюючою речовиною.

Оцінка придатності клімату і фунтів для вирощування сільськогосподарських культур.

Дослідження ґрунтово-кліматичних умов отримання високих і стійких врожаїв, їх оцінка по придатності для вирощування сільськогосподарських культур являється ключем до вирішення питань недобору продукції рослинництва. Під придатністю ґрунтів розуміється можливість ґрунтової середи задовольняти біологічні потреби культури при визначених рівнях витрат і агротехніки. Культури визначають з метою виявлення відносно кращих умов для вирощування сільськогосподарських культур і отримання запланованих обсягів продукції з меншими витратами. В залежності від цілей і задач досліджень,

інформації оцінка умов формування врожаїв сільськогосподарських культур проводиться в різних аспектах: по фунтовим, еколого-біологічним, агрокліматичним і економо-організаційним факторам. Перші три відносять до розділу бонітування клімату, останній - до економічної оцінки земель. Бонітет ґрунтових умов - зведений показник оцінки усього комплексу їх ознак і властивостей. Поняття «оцінка родючості ґрунтів» на відміну від поняття «бонітування ґрунтів» - більш складне і комплексне.

В теперішній час усе різноманіття принципів і методів регіональних оцінок родючості фунтів можна звести до чотирьох напрямків: природно-історичний метод; метод прямого врахування врожаю на різних різновидах фунтів; метод оцінки виходу сільськогосподарської продукції з земельних ділянок; метод математичного моделювання (комплексний напрямок).

В умовах інтенсифікації землеробства великий вплив на врожайність виявляють водно-фізичні і фізичні якості фунтів. Вони повинні обов'язково враховуватися в розрахунок балу бонітування [12].

Тоді, шкала оцінки родючості фунтів (бонітування) для кожної культури розроблюється встановленням бонітетів для окремих їх якостей: потужності гумусових горизонтів, запасам гумусу в метровому шарі або вмістом гумусу у відсотках до розораного шару, береться не конкретний ґрунт зазначеної території, а модель фунту з оптимальними параметрами.

Так бал бонітету по гумусу, потужності гумусових горизонтів визначають за формулою поділу фактичного значення признаку на його еталонну величину

$$B_{\Pi} = \frac{Z_{\phi}}{Z_E} * 100 \quad (2.7)$$

де B_{Π} - бонітет фактичної ознаки, вираженої в балах; Z_{ϕ} - фактичне значення ознаки; Z_E - значення знаки, що прийнята за еталон; 100 - коефіцієнт для переводу в бали.

Методика розрахунків фізичних властивостей і параметрів ґрунтів полягає в наступному. Спочатку на базу літературних даних розробляється еталон ґрунту в відносності ряду показників. Значення кожного еталонного параметра

проймається за одиницю або 100 балів. Надалі фактичні дані зіставляються з оптимальними і знаходиться міра їх різниці, що виражається в долях одиниці або процентах (балах).

В якості узагальнюючого показника фізичних властивостей ґрунтів пропонується використати індекс фізичного стану ґрунту. Розраховується він за формулою

$$ИИ_{фс} = \sqrt[n]{a * b * c * o * .. * n} \quad (2.8)$$

де $a, b, c, o, .., n$ - показники оцінки окремих водно-фізичних властивостей ґрунту.

Чим ближче цей індекс до одиниці або до 100 балів, тим ближче до оптимуму фізичні властивості, тим менше вони лімітують врожайність сільськогосподарських культур.

Кінцева формула розрахунку зведеного бонітету при відсутності даних по запасам продуктивної вологи має вигляд:

$$B_s = A * \sqrt[3]{BH * BG * B_{ф.с.}} \quad (2.9)$$

де A - поправка на умови зволоженості території для конкретної культури;
 BH - бонітет по змісту гумусу; $B_{ф.с.}$ - бонітет фізичного стану ґрунту.

3 ОЦІНКА ВПЛИВУ ОСНОВНИХ ТЕХНОГЕННИХ ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

3.1 Аналіз головних джерел забруднення довкілля

Зміївський район знаходиться під впливом промислових вузлів на півночі - м. Харків і ДРЕС - 2, на південному сході Балаклійський цементно-шиферний комбінат і на півдні Первомайський промисловий вузол. Через Зміївський район протікають практично не очищені стічні води м. Харкова і ДРЕС 2 в об'ємі 411608 тис. м³ з річки Уди. Враховуючи все це територію Зміївського району необхідно констатувати як зону ризику, з виділенням в зону екологічного лиха село Лиман. Верхні водоносні горизонти, в т.ч. поверхнева вода характеризується підвищеним вмістом заліза, зважених речовин, має значні концентрації нітритів, нітратів, фенолів, сульфатів та залишки важких металів, при великій бактеріологічній забруднюваності і тому непридатна для питних потреб, без попередньої обробки та очистки [11].

В Зміївському районі функціонує 18 споруд по очистці господарсько-побутових стічних вод. Із загальної кількості одна споруда фізико-хімічної очистки на паперовій фабриці. Із 18 споруд очистки здійснюють скид в водоймища - 11, на рельєф – 7.

Санітарно-технічний стан і показники контролю за вмістом мають наступні характеристики: 1) паперова фабрика - споруди фізико-хімічної очистки, потужністю 6.0 тис. м³/д зі скидом в р. Сів. Донець; 2) Зміївський машинобудівний завод - очисні споруди передані в Зміївській водопровідно-каналізаційній філії, біологічної очистки потужністю 1200 м³/д зі скидом в р. Мжа; 3) Зміївська ТЕС - споруди повної біологічної очистки, потужністю 10,0 тис. м³ на добу, зі скидом стічних вод в оз. Личеве та р. Сів. Дінець; 4) військова частина 22354 - споруди повної біологічної очистки, потужністю 1040,0 тис. м³/д в р. Мжа; 5) очисні споруди - КУ-200 в с. Соколове, ВКФ, працюють в режимі гідравлічного недогрузу, до 15 м³/д та не забезпечують внаслідок чого біологічної очистки; 6) Республіканська лікарня відновлювального

лікування - споруди повної біологічної очистки, потужністю 250 м³/д;

7) Зміївський районний тубдиспансер - споруди біологічної очистки, потужністю 300 м³ на добу, скид проводиться на поля фільтрації, з послідувачим скидом в струмок; 8) дослідне господарство "Борки" - споруди повної біологічної очистки, потужністю 1400 м³/д, працюють в режимі гідравлічного недозавантаженості; 9) ВАТ ДПЗ "Червоний Велетень" - очисні споруди з циклом біологічної очистки, потужністю 700 м³/д, скид здійснюється на рельєф; 10) оздоровчий дитячий табір "Аист" ВО "Первомайськ хімпром" - КУ-200 з доочисткою на пісчаних фільтрах зі скидом в р. Гомільшанка працюють ефективно; 11) КУ-200 - дитячого оздоровчого табору "Гайдари" Харківського турбінного заводу, зі скидом в р. Сів. Дінець; 12) турбаза "Лиман" - очисні споруди з повним циклом очистки, потужністю 150 м³/д; 13) КСП "Шебелінське" - мають очисні споруди з циклом повної очистки, потужністю 700 м³/д; 14) АТ Зміївське ремонтно-транспортне підприємство - КУ-200 працюють в заданому режимі; 15) оздоровчий дитини табір "Лісовий" Зміївської ТЕС - споруди повної очистки, потужністю 100 м³/д з доочисткою на піщано-гравійних фільтрах; 16) дитячий оздоровчий табір "Романтик" заводу Ім. Шевченко-- КУ-400 зі скидом на рельєф; 17) дитячий оздоровчий табір "Сонячний" ХЗТУ - споруди повної очистки, потужністю 700 м³/д з доочисткою на полях фільтрації; 18) КУ-50 КСП "Донецький" - повної біологічної очистки.

Із вказаних підприємств очисні споруди зруйновані та не працюють КСП "Донецький", КУ-200 с. Соколове, РЛВЛ, турбаза "Лиман", а також споруди очистки стічної води від комплексів ВРХ в КСП "Дружба", КСП "Скрипаївське". Із вищевказаних об'єктів, тільки, очисні споруди Зміївської ТЕС та дослідного господарства "Борки" відповідають вимогам та працюють ефективно. Із-загальної кількості стічної води на 1.01.2019 р, 4433,5 тис.м³- 930,5 тис.м³ - 25% скидаються в водні об'єкти практично не очищеними, крім того по сільському господарству на 1.01.2019 р. проводиться скид, практично - неочищених стічних вод в об'ємі 413,7 тис. м³ на рельєф.

Аналіз водовідведення має таку динаміку: в 2006р. при забраній кількості води 907,4 тис. м³ - 710,5 тис. м³ були зафіксовані в системах водовідведення. в 2007р. при водоспоживанні 662,6 тис.м³ водовідведення становило 530,1 тис.м³, в 2008р. із 517 тис.м³ водоспоживання 413.7 м³ відведено стічної води, ці втрати та незбалансованість становить 20%.

В районі зареєстровано 7 ліній електропередач потужністю 330 кВт, які є джерелами електромагнітних випромінювань. По всіх коридорам розміри санітарно-захисних зон витримані. Джерела електромагнітних випромінювань (ЕМВ) наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Джерела електромагнітних випромінювань у Зміївському районі

№ п/п	Назва об'єкту	Місце розташування
1.	ТЕС- Белгород	Коридор проходить через с. Геніївка- с. Донець--с. Красна Поляна
2.	ТЕС- Валуйки	Коридор проходить через с. Геніївка- с. Донець--с. Красна Поляна
3.	ТЕС- Лосево	Коридор проходить через с. Геніївка- с. Донець-- с. Красна Поляна
4.	ТЕС- "Артема"	Проходить через с. Лиман- с. Задінецьке- с. Лев-ківка
5.	ТЕС-ТЕЦ№5	Проходить через с. Лиман- с. Геніївка- с. Аксю -товка
6.	ТЕС- Полтава	Проходить через с. Н. Бішкінь
7.	ТЕС- ТЕЦ- "Артема"	Проходить через с. Красна Поляна- с. Левківка -с. Аксютовка

Джерелами ЕМВ є передатчики радіомовлення -11 "Уран" м. Зміїв, "Радіоцентр" с. Таранівка, телеретранслятор - 1 / м. Зміїв "Зміїв-TV" міністерства зв'язку, лабораторія Харківського державного політехнічного університету №30 Міністерства освіти України. Перелічені джерела розташовані в межах відстані не впливаючих ЕМВ на населення. За 2019 рік на вищевказані об'єкти складено і оновлені 4 санітарні паспорти.

З 11 джерел організованого шуму 5 припадає на залізниці, які перетинають населені пункти: м. Зміїв, с. Таранівка, с. Борки, с. Зідьки, с. Першотравневе та 6 на автошляхи, які перетинають населені пункти: м. Зміїв, с. Таранівка, с. Водяне,

с. Задінецьке, с. Соколове, с. Лиман. У результаті господарської діяльності в атмосфері з'являється велика кількість шкідливих домішок. Взаємодія забрудненого атмосферного повітря з водою, ґрунтом, рослинністю приводить до якісних і кількісних змін усієї біосфери в цілому, викликає необоротні зрушення в природних екосистемах.

Промислові джерела забруднення атмосферного повітря підрозділяються на джерела виділення і джерела викидів. До першого відносяться технологічні пристрої (апарати, установки, і т.п.), у процесі експлуатації яких виділяються домішки. До других – труби аераційні ліхтарі й інші пристрої, за допомогою яких домішка попадає в атмосферу. Промислові викиди підрозділяються на органічні і неорганічні. Органічні промислові викиди надходять в атмосферу через спеціально споруджені газовідводи, вентиляційні системи і труби.

Неорганічні промислові викиди надходять в атмосферу у виді ненаправлених потоків газу, у результаті порушення герметичності устаткування, відсутності або незадовільної роботи устаткування по відсмокчу газу в місцях завантаження, вивантаження або збереження продукції. Неорганічні викиди характерні для очисних споруджень, ділянок вантажно-розвантажувальних робіт.

При аналізі забруднення повітряного басейну звичайно користуються встановленими для нього цілого ряду речовин гранично допустимих концентрацій (ГДК).

Атмосферні забруднення точних границь не має, масштаби забруднень зв'язані з потужністю викидів і характером циркуляції повітряних потоків.

Існує і теплове атмосферне забруднення, що викликане винятково антропогенною діяльністю. Викиди перегрітих промислових газів, виділення і відображення тепла урбанізованою частиною земної поверхні (позбавлені рослинного покриву заасфальтовані поверхні, ділянки з вирубаними лісами) і інші процеси, що приводять до підвищення температури приземного шару атмосфери. Ефект теплового забруднення атмосфери найбільше чітко виявляється в міських умовах.

Незважаючи на значне зниження промислових викидів за останні 5 років, реального оздоровлення повітряного басейну не спостерігається, а концентрація такої шкідливої речовини як оксид заліза, марганцю і його з'єднань, абразивного пилу, пилу деревини навіть збільшувалося.

Екологічний стан в Зміївському районі залишається незадовільним. В 2018 році на території району зареєстровано 23 підприємства, які забруднюють довкілля. Перелік підприємств, які є джерелами викидів у атмосферне повітря забруднюючих речовин, наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 -Джерла викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря Зміївського району

№ п/п	Назва підприємств	Наявність	
		тому ГДВ	СЗЗ
1.	Зміївський молокозавод	1	-
2.	АТ Комсомольський хлібозавод	1	1
3.	Таранівський хлібозавод	-	-
4.	Зміївська овочева фабрика	-	1
5.	ВАТ Зміївський МЗ	1	-
6.	Зміївська паперова фабрика	1	-
7.	ВАТ Зміївське ремонтне підприємство	1	-
8.	Зміївська районна друкарня	1	-
9.	Зміївське районне ДУ	1	-
10.	Зміївський завод будматеріалів	-	1
11.	Зміївський побут комбінат	1	1
12.	Зміївський РСС	1	1
13.	Зміївський тарний комбінат	1	1
14.	в/ч А2354	1	
15.	Завод "Буддеталь", с. Комсомольське	1	1
16.	АТАТП16343, м. Зміїв	-	-
17.	АТ АБТ, м. Зміїв	1	-
18.	Зміївський енергомеханічний завод, с. Комсомольське	1	1
19.	ВАТ "Зміївська Райагрохімія"	1	1
20.	Зміївська ДРЕС	1	1
21.	Дослідний електромонтажний завод, с. Комсомольське	1	1
22.	Меблевий цех	-	-
23.	КСП "Таранівське"	1	1
	Всього	18	12

На поточний період не розроблений загальний том граничне допустимих викидів для м. Зміїв і с. Комсомольське. Виробничий лабораторний контроль за

станом атмосферного повітря виконується тільки на Зміївській ТЕС і ВАТ Зміївський машинобудівний завод. В 2019 році виконана аккредитація лабораторії Зміївської ТЕС на виробничий лабораторний контроль за атмосферним повітрям. Залишилось не вирішеним питання будівництва об'їздного шляху в м. Зміїв, де через житлову зону проходить 3 автошляхи республіканського значення з загальною щільністю потоку автотранспорту 1005975 одиниць на рік. Всього на обліку в районі знаходиться 2003 транспортних одиниць, на місцях контроль за вмістом чадного газу в вихлопах виконується на ВАТ АТП 16343, АТП "Харківенерго", АК 2004. В 2019 році лабораторією РСЕС виконано 604 досліджень атмосферного повітря в забрудненій зоні / с. Комсомольське/, з них 12 не відповідає ГДК по діоксиду сірки і пилу. Лабораторією освоєна методика на визначення фенолу в атмосферному повітрі, а також визначення забруднень в підфакельній зоні.

Найбільш розповсюдженими речовинами, що забруднюють ґрунти від паперової фабрики є окиси заліза, хрому, та марганець. Накопичення важких металів складає: $Fe - 1,8$ мг/кг ґрунту, $Mn - 4,0$ мг/кг ґрунту, $Ni - 1,8$ мг/кг ґрунту, $Cr - 1,2$ мг/кг ґрунту. Сумарний показник – 30 мг/кг ґрунту [3]. Накопичення металів у великій кількості може привести до негативних наслідків:

Натрій. Підсилює ріст і розвиток рослин, сприяє скоростиглості. У людини і тварин знаходиться в плазмі крові і забезпечує нормальну роботу серцевого м'яза (її ритм). При надлишку натрію підвищується крихкість судин, порушується водний баланс організму [10].

Алюміній. Азотнокислий алюміній підвищує посухостійкість рослин, зміст РНК і ДНК. У молодих листах соняшника при посусі алюміній підсилює біосинтез білка і сприяє збільшенню змісту нуклеїнових кислот. У тваринному організмі він концентрується в мозку, печінці, легень і зв'язаний в основному з білками. Алюміній бере участь у побудові епітеліальної і сполучної тканин. Солі алюмінію стимулюють виділення стінками шлунка соляної кислоти і сприяють порушенню центральної нервової системи. Шкідливий вплив робить алюміній при підвищених його концентраціях у першу чергу на кореневу систему рослин.

У тварин і людини відбувається гальмування кровоутворювального процесу, порушення обміну фосфору з розвитком рахіту.

Свинець. У невеликих кількостях (5—10 мг/кг) підвищує зміст крохмалю, прискорює проростання рослин. В організмі людини і тварин зміст свинцю складає в середньому 1 -мг/кг. Найчастіше він зустрічається і печінки, селезінці, кістах, кістковому мозку, у пазурах птахів, вовни тварин, у молоці. При підвищеному змісті свинцю в організмі тварин і людини розвиваються недокрів'я, загальна слабкість, туберкульоз, відбувається переродження тканин, печінки і бруньок.

Марганець. Бере участь у фотосинтезі і подиху, регулює окислювально-відновні процеси в залежності від умов харчування рослин. Так, при харчуванні азотом марганець поводить як відновитель, а при аміачному харчуванні — як сильний окислювач. Марганець знаходиться переважно в хлоропластах, сприяє фіксації азоту, збільшує кількість амінокислот; прискорює спиртове шумування й аеробне окислювання вуглеводів; активує ряд ферментів, особливо ті, котрі катализують окислювально-відновні процеси. В організмі тварин є стимулятором росту, впливає на розмноження і розвиток, підвищує окислювання жирів, виділення азоту з організму; сприяє синтезу і засвоєнню вітамінів А, В, С; допомагає окостенінню кістяка. Впливаючи на залози внутрішньої секреції, марганець протидіє відкладенню жирів у печінці, бере активну участь у виробленні захисних сил організму, сприяє підвищенню антитоксичності сироватки крові. Солі марганцю, введені в кров діабетиків, підсилюють здатність інсуліну знижувати зміст цукру. При тривалому впливі з'єднань марганцю на організм людини з'являються різкі його зміни, особливо в половій сфері (порушення менструального циклу і розвитку плоду у вагітних; зниження рухливості сперматозоїдів у чоловіків). При хронічному отруєнні марганцем уражається центральна нервова система, виникають марганцева пневмонія, цироз печінки. Порушення співвідношення марганцю з азотом, калієм і кальцієм може привести до раку стравоходу [12].

Нікель. Біологічна роль нікелю поки вивчена слабо, хоча він зустрічається у всіх рослинних і тварин організмах. Нікель впливає на врожай сільськогосподарських культур, особливо картоплі. В організмах тварин він накопичується в печінці, бруньках, підшлунковій залозі, легень, плазмі крові. Багато нікелю концентрується у вовні, шкірі, рогах, у роговиці очей. У невеликих кількостях нікель підвищує активність ферменту пепсин і поліпшує кровотворний процес. При підвищенні змісту нікелю в роговиці очей виникає кератит і стає можливим поява більма (нікелева сліпота). Цією хворобою частіше страждають ягнята і телята (ендемичний характер). В осіб працюючих із з'єднаннями нікелю може виникнути професійне отруєння – нікелева екзема шкіри.

Хром. Використовується рослинами у великих кількостях. Недолік хрому викликає захворювання очей, порушення обміну речовин і можливо діабет [13].

Для розрахунку оцінки шкоди, який спричиняє головне джерело забруднення атмосферного повітря, розраховуємо ступінь шкоди, на прикладі Зміївського машинобудівельного заводу та паперової фабрики за деякими інгредієнтами.

Екологічна оцінка шкоди, яку наносять щорічно викиди у повітря Зміївським машинобудівельним заводом та паперовою фабрикою для окремого джерела розраховується по формулі:

$$Ш = \gamma * G * f * M \quad (3.1)$$

де γ - множина, численне значення якого рівняє 8 грн/тон. (умовно);
 G - величина, значення якої відповідного типу забруднення території рівняє 4;
 f - величина, значення якої розраховується відповідно характеру розсіювання домішок у атмосферне повітря, рівняє 4; M - маса викидів забруднення за рік із джерела.

$$M = \sum_{i=1}^N A_i m_i \quad (3.2)$$

де m_i - маса викидів домішок i -го виду у атмосферу, т/рік; A_i - показник відносної агресії домішок виду, умовно т/рік; N - загальне число домішок, які викидає у атмосферу підприємства.

Дані про викиди забруднюючих речовин від Зміївського машинобудівельного заводу (ЗМЗ) наведені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря ЗМЗ за 2019 р.

№ п/п	Найменування речовин	Об'єми викидів (т/рік)	Показник відносної агресії A_i (т)
1.	оксид заліза	8,7633	0,015
2.	сполуки марганцю	0,6326	7,07
3.	деревний пил	1,3420	0,0196
4.	оксид алюмінію	0,00856	0,0338
5.	абразивний пил	0,2913	0,025

Розраховуємо значення M за формулою (3.2):

- 1) для оксиду заліза $M_1 = 8,7633 * 0,015 = 0,13$
- 2) для сполук марганцю $M_2 = 0,6326 * 7,07 = 4,47$
- 3) для деревного пилу $M_3 = 1,3420 * 0,0196 = 0,026$
- 4) для оксиду алюмінію $M_4 = 0,00856 * 0,0338 = 0,00029$
- 5) для абразивного пилу $M_5 = 0,2913 * 0,025 = 0,0073$

Тоді

$$M = M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 = 4,63$$

Виходячи з цих розрахунків, можна визначити оцінку екологічної шкоди, якуносять щорічні викиди у атмосферне повітря м. Зміїв Зміївським машинобудівельним заводом.

Розрахунок шкоди, яку наносить ЗМЗ по інгредієнтам визначається за формулою 3.1.

- 1) для оксиду заліза $Ш_1 = 8 * 4 * 10 * 0,13 = 41,6$
- 2) для сполук марганцю $Ш_2 = 8 * 4 * 10 * 4,47 = 1430,4$
- 3) для деревного пилу $Ш_3 = 8 * 4 * 10 * 0,026 = 8,32$
- 4) для оксиду алюмінію $Ш_4 = 8 * 4 * 10 * 0,00029 = 0,092$
- 5) для абразивного пилу $Ш_5 = 8 * 4 * 10 * 0,0073 = 2,33$

Таким чином, загальна шкода від підприємства рівняє $Ш = 1483$ грн/рік.

За таким чином розраховуємо екологічну оцінку шкоди яку наносять щорічно викиди у повітря паперова фабрика для окремого джерела. Дані про викиди забруднюючих речовин від паперової фабрики наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря паперової фабрики за 2019 рік

№ п/п	Найменування речовин	Об'єми викидів (т/рік)	Показник відносної агресії A_i (т)
1.	абразивний пил	0,063	0,025
2.	оксид алюмінію	0,050	0,0338
3.	древесний пил	1,582	0,0196
4.	оксид вуглецю	10,83	0,001
5.	оксид азоту	13,36	0,041

Розраховуємо значення M за формулою (3.2):

- 1) для абразивного пилу $M_1 = 0,063 * 0,025 = 0,0015$
- 2) для окису алюмінію $M_2 = 0,050 * 0,0338 = 0,0017$
- 3) для деревного пилу $M_3 = 1,582 * 0,0196 = 0,031$
- 4) для оксиду вуглецю $M_4 = 10,83 * 0,001 = 0,01$
- 5) для оксиду азоту $M_5 = 13,36 * 0,041 = 0,55$

Отже, $M = M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 = 0,5942$

Виходячи з цих розрахунків, можна визначити оцінку екологічної шкоди, яку наносять щорічні викиди у атмосферне повітря м. Зміїв паперової фабрики.

Розрахунок шкоди, яку наносить паперова фабрика по інгредієнтам визначається за формулою 3.1.

- 1) для абразивного пилу $III_1 = 8 * 4 * 10 * 0,0015 = 0,504$
- 2) для оксиду алюмінію $III_2 = 8 * 4 * 10 * 0,0017 = 0,540$
- 3) для деревного пилу $III_3 = 8 * 4 * 10 * 0,031 = 9,92$
- 4) для оксиду вуглецю $III_4 = 8 * 4 * 10 * 0,01 = 3,46$
- 5) для оксиду азоту $III_5 = 8 * 4 * 10 * 0,55 = 175,3$

тоді загальна шкода від паперової фабрики рівняє $III = 190$ грн/рік.

Для того, щоб знизити негативний вплив на атмосферне повітря м. Зміїв треба провести слідуєчі дії, які мають знизити кількість викидів.

На Зміївському машинобудівельному заводі: 1) на джерелах (відкритої стоянки транспорту) проводити заміри на токсичність відроблених газів та регулювання двигунів до встановленої норми; 2) системи аспірації оснастити тканиними фільтрами (для зниження рівня забруднення атмосферного повітря викидами окису заліза, та марганцю); 3) встановити вентиляційні труби в цехах заточувального відділення.

На паперовій фабриці: 1) у ремонтно-механічному цеху встановити пилоочисні установки; 2) проводити заміри на токсичність відроблених газів на відкритій автостоянці.

3.2 Закономірності просторово-часового розповсюдження забруднюючих речовин

У результаті господарської діяльності людини до атмосфери надходить велика кількість шкідливих домішок. Зміївський район знаходиться в зоні впливу промислових центрів: на півночі – м. Харків і ДРЕС-2, на південно-сході - Балаклеївський цементно-шиферний комбінат і на півдні – Первомайський промисловий вузол. Необхідно відзначити, що додаткові викиди, (наведені в таблиці 3.5 та 3.6), вже складають на (на 2018 р.) – з м. Харкова і ДРЭС-2 – 37,5 тис. тон і 1,9 тис. т; з Балаклеївського району які попадають на дану територію – 24,3 тис. тон; з Первомайського району – 4,4 тис. т.

Таблиця 3.5 - Кількісні показники накопичення та розміщення у довкіллі відходів промисловості

№ п/п	Найменування відходів	Клас небезпеки	Кількість тон за рік		
			2017 р.	2018 р.	2019 р.
1	Золошлаки	IV	716189,7	1011000,0	1300000,0
2	Відходи, що містять азбест	IV	108,0	7600,0	200,0
3	Осадки з відстійників	IV	1200,0	1620,0	1500,0
4	Відпрацьовані мастила	II	20,9	16,7	25,0
5	Гума, шини	III	20,0	17,0	20,0

6	Відходи деревини	IV	1,9	1,94	2,00
7	Відпрацьовані АКВ	I	6,22	6,00	6,22
8	Відходи чистки емульсії	III	0,12	0,12	0,12
9	Відходи електродів	III	3,00	3,00	3,00
10	Лампи	III	0,8	0,91	0,9

Таблиця 3.6 - Кількісні показники викидів забруднюючих речовин в повітряний басейн

Найменування виду викидів	2017 р.		2018 р.		2019 р.	
	Викиди (тон)	Платежі (грн.)	Викиди (тон)	Платежі (грн.)	Викиди (тон)	Платежі (грн.)
<i>Тверді у т.ч.</i>						
Бенз(а)пірен	0,005	339,36	0,00469	525,22	0,037	4143,15
V ₂ O ₅	0,174	33,06	0,64680	202,77	0,712	234,30
заліза окис	0,481	25,49	0,48100	42,06	0,481	9,90
Зола вугільна ТЕС	41814,983	794484,68	54353,49	4753212,70	51826,085	7439633,85
кальцію оксид (вапно)	0,011	0,02	0,011	0,04	0,011	0,24
марганець та його сполуки	0,081	152,85	0,081	56,4	0,081	183,91
натрій їдкий	1,131	153,82	1,131	253,8	1,131	354,57
олива оксид	0,004	0,09	0,004	0,15	0,004	0,09
ПСК (20-70%)	1040,0	208,0	1040,0	343,20	1040,0	222,75
ПСК 70%	0,5	26,5	0,5	43,73	0,5	11,55
пил абразивний	0,16	8,48	0,16	14,0	0,16	13,2
пил вугільного концентрату	7649,991	15299,98	9454,724	31200,5	20817,41	68697,75
Сажа	0,043	0,56	0,754	16,17	5204,94	111645,6
свинець та його сполуки	0,02	4,52	0,002	7,46	0,002	8,25
<i>Рідкі та газоподібний у т.ч.</i>						
азоту - двоокис	15978,69	846870,78	14269,48	1247866,0	29643,05	2592285,3
азоту окис	-	-	2318,79	202778,27	4700,80	411085,9
ангідрид сіри	36613,3	1940504,3	42381,57	3706263,9	70528,30	6167700,0
ацетон	0,004	0,01	0,004	0,01	0,004	0,13
бензин	0,047	0,09	0,047	0,16	0,047	0,23
кислота сірчана	0,77	40,86	0,77	67,42	0,77	110,55
кислота соляна	0,52	1,03	0,52	1,7	0,52	1,7
ксіол	0,002	-	0,002	-	0,002	0,05
мастило	30,07	390,91	30,07	645,0	30,07	2630,1

Найменування виду викидів	2017 р.		2018 р.		2019 р.	
	Викиди (тон)	Платежі (грн.)	Викиди (тон)	Платежі (грн.)	Викиди (тон)	Платежі (грн.)
мінеральне						
спирт етиленовий	0,01	0,02	0,01	0,03	0,01	0,03
толуол	0,002	-	0,002	-	0,002	0,05
граничний вуглеводень	43,39	130,18	43,39	214,8	43,39	214,5
вуглецю окис	531,53	1063,06	1412,5	4661,25	1514,20	4996,2
Всього	102669,9	3599815,9	124773,1	994816,9	184323,15	16804183,85

Забруднення атмосферного повітря в динаміці спостереження за період з 2015 по 2019 р. свідчать про значне і стабільне забруднення атмосфери, що вище в 2-3 рази тла. Збільшення концентрації до 50 разів у ріці Сів. Донець фенолів і нафтопродуктів і наявність важких металів у 10 разів у ґрунті. У зоні Зміївської ТЕС пилове забруднення вище тла в 10 разів.

На території Зміївського району можна виділити зону екологічного лиха – с Лиман. Верхній водоносний обрій, у т.ч. поверхнева вода характеризується підвищеним змістом заліза, важких металів, має значні концентрації нітратів, нітритів, фенолів, сульфатів і залишки важких металів, при великому бактеріологічному забрудненні і по цьому не придатна для питного вживання, без первинної обробки й очищення. У Зміївському районі функціонує 18 споруджень по очищенню господарсько-побутових вод. З 18 споруджень скидання у водойми робить 11, на ґрунт –7 (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 - Системи водовідведення та водоочистки

Джерело скиду стічної води	Очисні споруди стічної води, потужність (м³/доб)		Місце скиду	Фактична кількість стічної води за рік. (тис. м³)				Санітарно-технічний стан
	Повної біологічної очистки	Повної фізико-хімічної очистки		2016	1997	1998	1999	
Зміївська ТЕС	10000,0	-	р. Сів. Донець	3492,7	3367,5	3280,0	3170,0	Задовільний
ВАТ "Зміївський машинобудівельний завод"	1200,0	-	р. Мжа	245,3	180,7	182,2	181,1	Незадовільний

Військова частина	1040,0	-	р.Мжа	191,3	273,7	281,0	283,0	Незадовільний
Зміївська паперова фабрика		6000,0	р.Сів, Донець	126,5	119,1	111,3	115,7	Незадовільний
Дослідничество "Борки"	1400,0	-	Ставок	223,0	223,0	223,0	223,0	Задовільний
АТЗТ ПЗ "Червоний велетень"	800,0	-	На рельєф	185,0	118,6	164,0	159,0	Незадовільний
КСП "Шебелінське"	700,0	-	На рельєф	126,7	127,0	127,0	127,0	Незадовільно
ВАТ Зміївське РТП	200,0	-	На рельєф	7,0	7,0	7,0	7,0	Незадовільно
Зміївська ВКФ	400,0	-	р.Мжа	42,9	29,0	58,0	59,0	Незадовільно

Санітарно-технічний стан і показники контролю за змістом домішок мають наступну характеристику: 1) паперова фабрика – спорудження фізико-хімічного очищення, потужність 6,0 тис. м³/д зі скиданням у р.Сіверський Донець; 2) ЗМЗ – очисні спорудження передані Зміївської водопровідно-каналізаційній філії, біологічного очищення, потужність 1200 м³/д зі скиданням у р. Мжа; 3) Зміївська ТЕС – спорудження повного біологічного очищення, потужністю 10000 м³/добу зі скиданням в озеро Личеве і р. Сів. Донець; 4) військова частина – спорудження повної біологічної очистки, потужністю 1040 м³/д, скидання відбувається в р. Мжа; 5) Зміївський районний тубдиспансер – спорудження біологічного очищення, потужністю 300 м³/д, скидання проводиться на поля фільтрації з наступним скиданням у струмок; 6) АТЗ ТПЗ «Червоний велетень» - очисні спорудження з циклом біологічного очищення, потужністю 700 м³/д, скидання відбувається на ґрунт; 7) дитячий оздоровчий табір «Романтик» заводу ім. Шевченко – зі скиданням на ґрунт; 8) дитячий оздоровчий табір «Сонячний» - спорудження повного очищення, потужністю 700 м³/д з доочищенням на полях фільтрації.

З вище вказаних об'єктів, тільки очисні спорудження Зміївської ТЕС відповідають вимогам і працюють ефективно. З загальної кількості стічних вод на 1.01.2019 р. 4433,5 тис. м³. 930,5 тис. м³ (25%) скидаються у водні об'єкти практично не очищеними, крім того по с/г на 1.01.2019 р. виробляється скидання практично неочищених вод в обсязі 413,7 тис. м³ на ґрунт. Аналіз водовідведення має таку динаміку: у 2016 р. при забраній кількості води 907,4 тис. м³ – 710,5 тис. м³ були зафіксовані в системах водовідведення, у 2017 при водоспоживанні 662,6 тис. м³ водовідведення складало 530,1 тис. м³, у 2018 р. з 517 тис. м³

водоспоживання 413,7 тис. м³ відведено стічною водою, ці витрати і незбалансованість складають – 20 %.

3.3 Еколого-економічна оцінка витрат на захист, стабілізацію, та оздоровлення території

Аналіз санітарно-епідемічного фону в районі та екологічної ситуації свідчить, на протязі поточного періоду зареєстровано інфекційні захворювання по 21 нозологічній формі. За підсумками роботи досягнуто зниження захворюваності на вірусний гепатит А в 2,2 рази, стабілізації захворюваності на дизентерію, сальмонельоз, гастроентероколіти. Але відмічається активізація природних осередків лептоспірозу та сказу, зареєстровані випадки захворювання на сказ серед диких та свійських тварин, зросла ураженість населення паразитарними захворюваннями на 18% [11].

Погіршенню санітарної і епідемічної ситуації в районі сприяє несвоєчасна очистка населених пунктів, ферм від сміття, гною, покидьків. Значні накопичення покидьків, рідких нечистот мають місце в двоповерхових житлових зонах селищ Геніївка, Шелудьківка, Височинівка, Донець, Лиман. Плановою очисткою охоплено тільки 8 населених пунктів з 78 існуючих, що складає 10%, всього відведено під звалища 17 земельних ділянок, всі не відповідають вимогам. Забрудненість територій спричиняє розплодження блукаючих тварин. Залишились не виконані заходи по очищенню і вивезенню значних накопичень покидьків, рідких нечистот в двоповерхових житлових зонах населених пунктів Соколове, Геніївка, Шелудьківка, Височинівка, Донець, Лиман, Таранівська птахофабрика, на території будинку відпочинку ім. Орджонікідзе, не ліквідоване звалище в зоні суворого режиму водної свердловини с. Н. Бішкінь.

Звалища відвідує населення для збирання різних відходів, потім цей потік направляється в населені пункти, ніким не контролюється чим загострює і без того складну санітарну і епідемічну ситуацію, особливо це стосується міста Зміїв. Внаслідок складної економічної ситуації залишились не вирішеними питання

ремонті водогонів, мереж водопостачання, ефективність роботи каналізаційно-очисних споруд не має позитивної динаміки.

З 19 діючих очисних споруд, відповідають вимогам очисні споруди ДГ "Борки", ВАТ "ПЗ"Ч. Велетень", Зміївської ТЕС. Розкрадені, зруйновані з дати пуску в експлуатації очисні споруди КСП "Дружба", КСП "Скрипаївське", КСП "Донецький", ВАТ "Райсільгоспхімія", с. Соколове, с. Н. Бішкінь. Свідомо знищені очисні споруди для комплексу оздоровниць в урочищі "Якубіно". На ґрунт, водоносні горизонти щорічно скидається більше 1 млн/м³ неочищених стічних вод [11].

Залишились не упорядкованими і не використовувались по своєму призначенню пляжі зон відпочинку Коробів Хутір, Тимченки, Черемушна, с. Лісове. На поточний період не упорядковане поховання та утилізація пестицидів і отрутохімікатів в господарствах району, де нараховується близько 20000 кг непридатних, невпізнаних і заборонених пестицидів. В таких господарствах, як КСП "Дружба", КСП "Геніївське", КСП ім. Гагаріна, КСП "Донецький", КСП "Україна", ВР "Іскра" склади для отрутохімікатів зруйновані, відсутні склади тимчасового зберігання отрутохімікатів в ДГ "Роздольне".

Різно погіршилось побутове обслуговування забезпечення населення гігієнічними послугами: з 14 бань працює 4, 17 перукарень - 7, ліквідована пральня в м. Зміїв. Однією з найважливіших проблем для району залишається забезпечення населення доброякісною питною водою. Населенню подається, яка в 15.2%, тобто кожна 6 проба не відповідає вимогам по бактеріальному зараженню, простіше небезпечна для здоров'я. На поточний період не забезпечений необхідний нагляд, утримання, контроль за якістю питної води, що подається населенню господарствами КСП "Донецький", АТ "Рассвет", ВР "Іскра", КСП "Геніївський". Не ведеться облік води що подається господарствами ДГ "Діброва", КСП "Лиман", КСП "Донецький".

Робота по покращенню забезпечення району питною водою виконується спільно з "Сільгоспуправлінням", з залученням керівників господарств. Зараз складені угоди на дослідження питної води з 16 господарствами району,

лабораторним контролем за якістю питної води охоплені всі господарства району (17), оздоровниць (28) завдяки виконання досліджень на базі лабораторій санепідемстанції. Місцевими Радами проведено переоблік громадських колодязів і других джерел водопостачання в сільській місцевості, дані рекомендації по обробці води хлорними патронами і місце їх придбання, складені паспорти на децентралізовані джерела (Скрипаївська, В. Гомільшанська).

Склад проб джерел невідповідаючих Держстандарту по бактеріологічним показникам наведено у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 - Результати проб джерел водогонів

Тип водогону	Бактеріологічним показники стану води	
	Держстандарт	Отримані проби
Комунальні водогони	13.8%	15.4%
Відомчі водогони	14.9%	24.3%
Сільські водогони	20.1%	42.6%
Колодязі громадські	42.8%	64.1%

Пояснюється ця кількість нестандартних проб питної води за рахунок зношеного устаткування/особливо мереж/, зруйнованих і нестандартних водорозбірних колонок, які на мережах складають 52%, в м. Зміїв 70%. В м. Зміїв на мережах реєструється більше 200 аварій щорічно. Не ведеться облік води що подається господарствами ДГ "Діброва", КСП "Лиман", КСП "Донецький". В межах "Програми водопостачання і водовідведення району" від 1993 року №131 побудовано 4 км мереж водогону в с. Омельченки; За браком коштів на капітальний ремонт водогонів, мереж водогонів, устаткування, показник санітарно-технічного стану систем водопостачання склав 62%, проти запланованого 90%.

Не зважаючи на весь комплекс заходів в районі зареєстровано 10783 випадки інфекційних захворювань (включаючи гострі респіраторні інфекції), що склало 18,2% від загальної захворюваності населення. Економічний збиток від інфекційної захворюваності становить більш як 2.7 млн. грн.

Критичний стан склався з умовами проживання населення с. Лиман, що пов'язано з згубним впливом діяльності Зміївської ТЕС. Захворюваність в Лимані пневмоніями, виразкою шлунку, кістково-м'язової системи, новоутворень, нервової системи, крові вище середньообласних в 2-4 рази. Основною причиною сучасного стану здоров'я мешканців с. Лиман є незадовільне водозабезпечення і інтенсивне забруднення атмосферного повітря і ґрунту викидами Зміївської ТЕС; в 100% проб колодязної води, проб атмосферного повітря вміст токсичних речовин перевищує граничні норми в 3-6 разів. Існуючі мережі водогону, водорозбірні колонки зруйновані, або зовсім знищені.

Для усунення небезпечних санітарних екологічних умов проживання населення, комунального обслуговування необхідно: 1) попередити директорів підприємств виконувати заходи щодо зменшення викидів в атмосферу, підготувати нові вихідні дані для розробки тому ГДВ на новий строк; 2) виконувати інвентаризацію джерел шкідливих викидів в атмосферне повітря на поточний період; 3) організувати дослідження дотримання вимог "Проекту ГДВ" по шкідливим викидам в атмосферне повітря санітарно-захисної зони і житлової забудови; 4) виконувати ревізію, очистку пилоуловлювального вентиляційного обладнання; 5) визначити санітарно-захисні зони, їх розмір, режим утримання, благоустрій, заборонити спалювання листя та побутових відходів на територіях населених пунктів, територіях виробничих ділянок і особистих садибних ділянок; 6) власникам автозаправних станцій організувати дослідження атмосферного повітря на мережі санітарно-захисних зон; узгодити і затвердити в райсанепідемстанції графіки, періодичність, точки відбору проб атмосферного повітря; 7) вирішити питання будівництва об'їзного шляху; 8) проводити роботу по виконанню серед населення надання гігієнічної освіти через телебачення, радіо, установи культурно-освітніх закладів, періодичні друковані видання.

З метою поліпшення здоров'я населення району в 2000 році було асигновано 4 245 000 грн. Збільшився обсяг хворих пролікованих в денних стаціонарах, при амбулаторно поліклінічних закладах. Діє три денних стаціонари

на 66 ліжок. Було проліковано 1714 хворих (в 2019 – 1483 хворих). Діє два стаціонари на дому. За 12 місяців проліковано 1288 хворих. Первинна ланка, як в м. Змієві, так і в сільській місцевості повністю укомплектовано лікарями та середнім медичним персоналом. Результати профоглядів оформляються протоколами і доповідаються на медичних нарадах, доводяться до відома керівників установ, підприємств.

4 ОЦІНКА ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ МАШИНОБУДІВЕЛЬНОГО ЗАВОДУ ТА ПАПЕРОВОЇ ФАБРИКИ

4.1 Оцінка техногенного впливу Зміївського машинобудівельного заводу

Відкрите акціонерне товариство (ВАТ) «Зміївський машинобудівний завод» (ЗМЗ) розташовано у північній частині міста в районі залізничної станції Зміїва. У складі підприємства дві виробничі площадки, які розташовані друг від друга на відстані 40 метрів. Виробнича площадка №1 з півночі граничить із зоною відчуження залізницею, зі сходу – вул. 50 років Комсомолу, з півдня – пров. Заводським, із заходу – вул. Харківська, на північному сході – до виробничої площадки примикає територія заготівельного пункту ХПП. Найближчі житлові будинки знаходяться по пров. Заводському на відстані 40 метрів від технологічних агрегатів і установок виробничих ділянок промислового майданчика – 1 [12].

Промисловий майданчик №2 – з півночі, сходу і півдня граничить з житловою забудовою, із заходу – вул. 50 років Комсомолу. Найближчі житлові будинки знаходяться на відстані 25 метрів у південному напрямку.

ВАТ «ЗМЗ» є спеціалізованим підприємством, яке випускає устаткування комунально-побутового призначення, а так само супутні товари і товари народного споживання. Його основна продукція це: пральні машини промислового типу різної продуктивності, сушильні і гладильні машини, маслоробки, альтанки, емальовані вироби. Завод так само виконує разові замовлення на виготовлення різних металоконструкцій, механізмів і машин.

На промисловій площадці №1 підприємства розташовані: інженерний корпус, виробничий корпус, заготівельний, транспортний і допоміжний цехи, склади, котельня, їдальня.

На промислового майданчику №2 розміщений деревообробний цех і навчальний клас.

На підприємстві здійснюється повний технологічний цикл по виготовленню згаданої раніше продукції, від одержання листового і фасонного металопрокату до проведення іспиту готової продукції [12].

Основним технологічним процесом на підприємстві є всіляка обробка металу: різання, рубання, обточування, газорізка і зварювання, фарбування, нанесення всіляких гальванічних покриттів. Основна маса технологічного устаткування являє собою різні металообробні верстати, апарати електрозварювання і сушильні камери, гальванічні ванни, іспитові стенди й інше устаткування.

ЗМЗ є підприємством, яке наносить шкоду атмосферному повітрю та водним об'єктам примикаючих до його території.

Основними джерелами забруднення атмосфери підприємства є вентиляційні установки, що видаляють забруднене повітря від технологічного устаткування: димар котельні й автотранспорт [13].

Джерелами викиду речовин в атмосферу є технологічне устаткування основних і допоміжних цехів, ділянок, відділень і служб підприємства, а саме: 1) цех 01 (складальний) дробеструйне відділення, ділянки: зварювальна, фарбувальна, зборки-зварювання, вузлової зборки, гальванічна, напилювання, електриків; 2) цех 02 ділянки: порізки товстолистового металу, ковальська, термічна, пружинна, зачищення, заготівельна, склад металу; 3) цех 03 (складальний): ділянки – лудіння, вузлової зборки, фарбувальна, сушильних і пральних машин, іспитів хімчисток, виготовлення ТЕНів, електриків; 4) цех 05 (деревообробний): 3 пилорами, заточувальне відділення, ділянки: виготовлення упакувань, заготівельна, розкрою фанери; 5) цех 07 заточувальне відділення, ділянки: механічна, пластмас, зборки-зварювання, фарбувальна; 6) цех 09 (механічний), ділянки: готування емульсії, механічний; 7) цех 10 (інструментальний): заточувальне відділення, ділянки: слюсарна, механічна, термічна, заготівельна; 8) цех 11 (ремонтно-механічний) ділянка нестандартного устаткування та зарядки електрокарів; 9) цех 12

(енергопаросиловий цех) : котельня, мазутосховище, ділянки: ремонту сантехники, ремонту вентиляцій, ремонту електроапаратів; 10) цех 13 гараж: стоянка автотранспорту, склад ПМП, склад ЛФМ; 11) цех 14 ремонтно-будівельна ділянка.

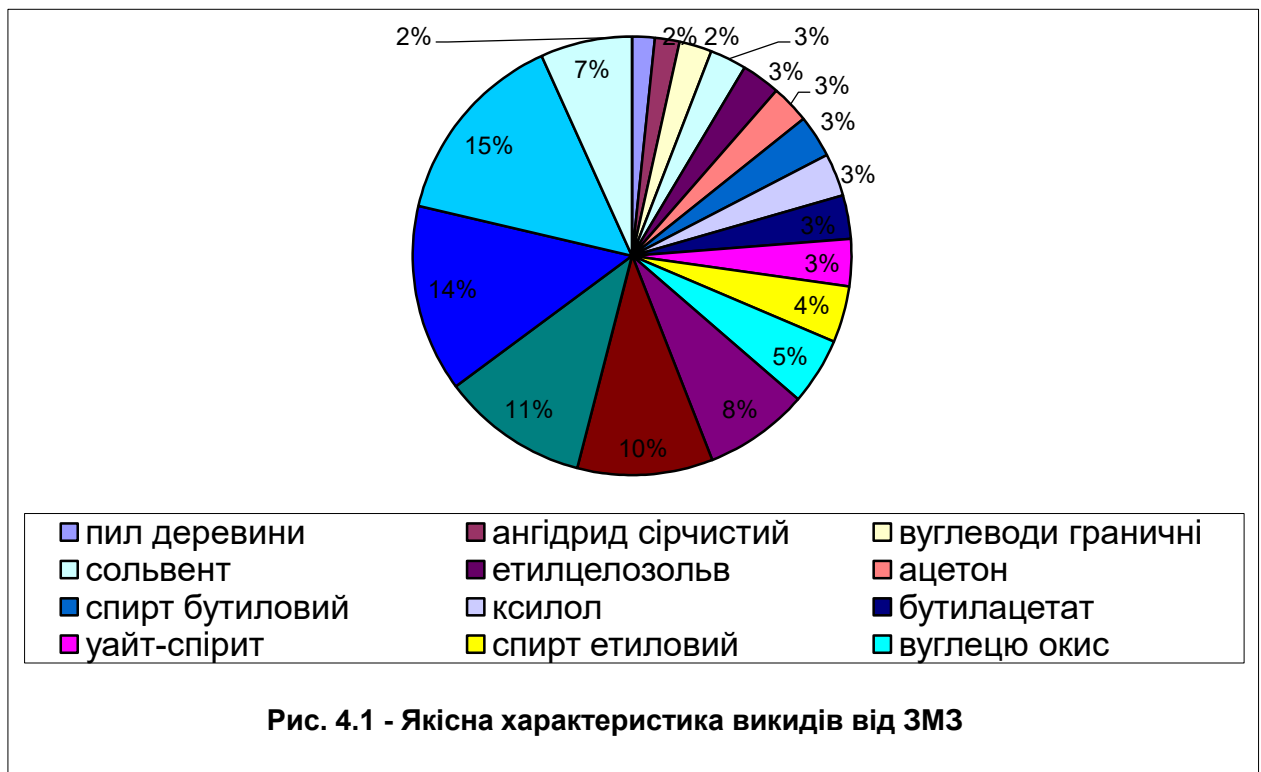
Усього на підприємстві нараховується 215 джерел викидів забруднюючих речовин, у тому числі 6 – неорганізованих [13]. Перелік забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу, наведений у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Перелік забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу від ЗМЗ (2019 р.)

№	Найменування шкідливих речовин	Клас небезпеки	Викид забруднюючих речовин (т/рік)	
			Фактичні	ГДВ
1	Бенз(а)пірен	1	5,263e ⁻⁶	5.263 e ⁻⁶
2	алюмінію окис	2	0,00856	0,00856
3	зважені речовини	3	0,75009	0,75009
4	фарба порошкова епоксидна	3	0,105	0,105
5	заліза окис	3	8,7633	3,0876
7	марганець і його з'єднання	2	0,6326	0,5357
8	пил абразивний	2	0,2913	0,2322
9	пил деревини	2	1,3420	0,7009
10	пил фенопластів	2	0,2725	0,2725
11	сажа	3	0,10636	0,10636
12	свинець	1	0,0006	0,0006
13	азоту диоксид	2	8,08653	8,08653
14	азоту оксид	3	0,0020	0,0020
15	акрилонітрил	2	0,0692	0,0692
16	акролеїн	2	0,3538	0,3538
17	аміак	4	6,2482	6,2482
18	диоксид сірки	3	1,46901	1,46901
19	ацетон	4	2,3059	2,3059
20	бензин	4	0,70907	0,70907
21	бутилацетат	4	2,60701	2,60701
22	водень хлористий	2	0,16533	0,16533
23	бутилфталат	2	0,00071	0,00071
24	дивініл	2	0,00108	0,00108
25	кислота азотна	4	0,05895	0,05895
26	ксилол	2	2,5595	2,5595
27	водень фтористий	2	0,01705	0,01705
28	олія мінеральна	3	0,21285	0,21285
29	натрій їдкий	3	0,28596	0,28596

№	Найменування шкідливих речовин	Клас небезпеки	Викид забруднюючих речовин (т/рік)	
			Фактичні	ГДВ
30	нікелю розчин солі	1	0,00005	0,00005
31	озон	1	0,00133	0,00133
32	перхлоретилен	2	0,77024	0,77024
33	сольвент	4	2,17946	2,17946
34	спирт бутиловий	3	2,53157	2,53157
35	спирт етиловий	4	3,3579	3,3579
36	толуол	3	11,1937	11,1937
37	трихлоретилен	3	11,8224	11,8224
38	уайт-спірит	4	2,8258	2,8258
39	вуглеводи граничні	4	1,9626	1,9626
40	вуглецю окис	4	4,01218	4,01218
41	формальдегід	2	0,009	0,009
42	фенол	2	0,01414	0,01414
43	фториди розчинні	2	0,0171	0,0171
44	етилацетат	4	0,6182	0,6182
45	етилцелозольв	3	2,3010	2,3010
	Разом		73,8256	73,8256

Якісна характеристика викидів показана на рис. 4.1.



Речовини, що володіють ефектом сумачії: ацетон і фенол; ангїдрид сірчистий і свинець; озон, азоту двоокис і формальдегід; ангїдрид сірчистий і

кислота сірчана; ангідрид сірчистий і азоту двоокис; ангідрид сірчистий, вуглецю окис, азоту двоокис, фенол; ангідрид сірчистий і фенол; ангідрид сірчистий і водень фтористий; сірчана, азотна кислоти і водень хлористий; аміак і формальдегід.

Машинобудівний завод так само є джерелом забруднення водних об'єктів. Однак контроль за дотриманням скидання на даному підприємстві не ведеться. Очисні спорудження віддані під контроль водоканалізаційної філії м. Змієва.

Технологічний процес ЗМЗ полягає в металообробці, заготівлі, фарбуванні, зварюванні, а так само зборці матеріалу. Перелік джерел викидів та забруднюючих речовин, що викидаються під час техногенного процесу у атмосферне повітря, наведено у таблиці 4.2.

При роботі *заточувального цеху* утворюється запилене повітря від 3 заточувальних верстатів (пил абразивний, заліза окис), пройшовши очищення в циклоні, надходить в атмосферу. На механічній ділянці знаходиться 8 токарських і 4 свердлильних верстатів, що є джерелами виділення заліза окисів, що надходять через загально обмінну вентиляцію в атмосферу. В інженерному корпусі розташовані санітарна лабораторія, відділ технічної документації (ВТД). Через дві труби, розміщені у лабораторних шафах лабораторій, термостата і трьох масляних ванн, в атмосферу надходять сірчана й азотна кислоти, водень хлористий, толуол, ацетон, пари мінеральної олії [12].

Ділянка пластмас. Лиття пластмасових деталей виробляється гідравлічними пресами. Забруднюючі речовини, що виділяються при роботі пресів, через місцеву вентиляцію викидаються в атмосферу: вуглецю окис, ангідрид сірчистий, акрилонітрит, дибутилфталат, фенол, вуглецю окис і ін. Загально обмінні вентиляції ділянки пластмас є джерелами викидів в атмосферу фенолу, вуглецю окису, пилу фенопластів.

Ділянка зборки-зварювання. На цій ділянці виробляються роботи зі зварювання і зборки вузлів і деталей. Джерелом викидів є загально обмінна

вентиляція ділянки. В атмосферу надходять: вуглецю окис, азоту двоокис, марганець і його з'єднання, пил абразивний, водень фтористий.

Таблиця 4.2 - Джерела викидів забруднюючих речовин (2019 р.)

№	Найменування цеху (ділянки)	Найменування джерела виділень забруднюючих речовин	Кількість джерел виділення	Найменування шкідливої речовини	Викиди в атмосферу	
					Факт. т/рік	ПДВ т/рік
1.	санітарна лабораторія	лабораторна шафа	1	кислота сірчана	51	172
		термостат	1	водень хлористий	160	573
		масляна ванна	3	толуол	384	1204
олія мінеральна	13			46		
2.	відділ техдокументації	світлокопіювальна машина	1	аміак	165	499
3.	іспитова лабораторія	машини хімчистки	3	тетрахлоретилен	39685	68031
4.	слюсарна ділянка	шліфувальний верстат	2	пил абразивний	165	166
				заліза окис	658	665
5.	заточувальне відділення	заточувальні верстати	6	пил абразивний	856	1289
				заліза окис	3424	5156
6.	термічна ділянка	гартівна ванна	2	олія мінеральна нафтове.	307	1042
		електропечі	3	вуглецю окис	603	1810
		установка ТВЧ	1	сажа	155	549
7	ділянка пластмас	прес гідравлічний	2	фенол	2050	497
				формальдегід	14	34
				вуглецю окис	384	768
	ділянка нової техніки	зварювальна посада	1	заліза окис	1050	3596
				марганець і його з'єднання	64	195
				фториди розчинні	7	26
				фториди газоподібні	4	14
				азоту двоокис	39	37
9	склад металу	пост газового різання	1	вуглецю окис	1344	2743
				заліза окис	3871	8120
				марганець і його з'єднання	108	219
				азоту двоокис	753	2153
10	зварювальна ділянка	пост зварювання	1	заліза окис	247	768
				вуглецю окис	192	605

№	Найменування цеху (ділянки)	Найменування джерела виділень забруднюючих речовин	Кількість джерел виділення	Найменування шкідливої речовини	Викиди в атмосферу	
					Факт. т/рік	ПДВ т/рік
				азоту двоокис	18	53
				марганець і його з'єднання	16	49
				фториди газоподібні	7	22
				флориди розчинні	12	37
				хром трьохвалентний	2	5
11	ділянка порізки металу	пост газового різання	1	заліза окис	21946	24689
		пост плазменного різання	1	марганець і його з'єднання	274	549
				азоту двоокис	10058	21946
				вуглецю окис	1829	5944
12	фарбувальна ділянка	сушильна газова піч	1	вуглецю окис	2469	3200
				азоту двоокис	91	97
				бенз/а/пірен	2,4e ⁻⁹	2,4e ⁻⁹
				азоту окис	823	876
13	ділянка напилювання	дробеструйна камера	1	заліза окис	3102	6418
14	фарбувальний пост	пост фарбування	1	аерозоль ЛФМ	219	1654
				ацетон	3950	1323
				спирт бутиловий	2926	9263
				етилацетат	329	1059
				бутилацетат	1244	8059
				толуол	13167	51389
				ксилол	2341	8160
				спирт етиловий	3219	10719
				етилцелозольв	2560	8712
				уайт-спірит	3658	11932
				сольвент	2341	8271
15	гальванічна ділянка	відділення цинкографії	1	кислота сірчана	5	16
		ванна травлення		кислота азотна	5	14
				хром трьохвалентний	8	30
16	термічний	електропечі	4	олія мінеральне (нафтове)	283	1162
		гартівна ванна	2	вуглецю окис	1227	506
				сажа	118	472
17	ділянка вузлової зборки	пост зварювання	2	пил абразивний	263	1030
		заточувальні верстати	1	заліза окис	1097	418
		пневмозачистка	1	вуглецю окис	268	965

№	Найменування цеху (ділянки)	Найменування джерела виділень забруднюючих речовин	Кількість джерел виділення	Найменування шкідливої речовини	Викиди в атмосферу	
					Факт. т/рік	ПДВ т/рік
				азоту двоокис	45	165
				марганець і його з'єднання	13	48
				фториди газоподібні	0	12
				фториди розчинні	0	12
				хром трьохвалентний	9	50
18	котельня	казани	1	вуглецю окис	30646	31142
				азоту двоокис	5452	14014
				бенз/а/пірен	1,2e ⁻⁷	1,2e ⁻⁷
				азоту окис	31999	12535
19	гараж	місце ремонту	1	вуглецю окис	2853	2853
				азоту двоокис	183	183
				ангідрид сірчистий	4	4
				вуглеці граничні	485	485
				сажа	91	91
				свинець і його з'єднання	2	2
				бенз/а/пірен	1,1e ⁻⁹	1,1e ⁻⁹
20	ділянка ремонту сантехники	відрізний верстат	1	заліза окис	139	278
		заточувальний верстат	1	пил абразивний	556	1112
21	ділянка ремонту електроапаратів	муфельна електропіч	1	вуглецю окис	2341	5121
22	РБД	деревобробні верстати	5	пил абразивний	1685	6584
23	заготівельна ділянка	пилорама	1	пил деревини	6260	38650
24	ділянка ремонту сантехники	пост зварювання	1	заліза окис	137	274
				вуглецю окис	110	219
				азоту двоокис	8	18
				марганець і його з'єднання	6	13
				фториди розчинні	16	37
				фториди газоподібні	14	31
25	ділянка напилювання	установка напилювання	1	фарба порошкова	255	619

Фарбувальна ділянка. На ділянці маються 4 посади фарбування. Для підготовки поверхні під фарбування і розведення лакофарбових матеріалів використовуються уайт-спірит, розчинник і сольвент. Від посад фарбування виділяються: зважені речовини, ацетон, спирт бутиловий, ксилол. Через загальнообмінну вентиляцію від двох посад фарбування в атмосферу надходять: ацетон, спирт бутиловий, сольвент. Виробничий корпус № 2 розташовує в собі ділянки зборки побутових пральних машин, фарбувальну ділянку, ділянку емальпокриття, гальванічну ділянку.

На ділянці емальпокриття виробляються наступні роботи: травлення виробів у нашатирі, нанесення силікатного ґрунту, нанесення силікатної емалі методом пневморозпилення, нанесення декелів і випал. Від печі обжигу і сушіння виділяються аміак, свинець, водень фтористий, фториди розчинні, вуглецю окис. Від фарбувальної камери в атмосфері надходять зважені речовини.

Ділянка ТНП (зборки побутових і пральних машин). При виготовлення алюмінієвих виробів, застосовуються наступні технологічні процеси: штампування, механічна обробка, ручна лакировка, хімічне травлення та освітлення, сушіння. При обрізі виробів на трьох токарських верстатах в атмосферу викидається алюмінію окис. Посади пайки і лудіння оснащені місцевим відсмоктувачем, через який в атмосферу надходить свинець.

Гальванічна ділянка. Від механізованої лінії лужного травлення в атмосферу надходить натрій їдкий, від двох ванн травлення, у кислоті азотної, - кислота азотна. Промиті після азотно-кислого освітлення виробу надходять у лінію сушіння, обладнаної місцевим відсмоктувачем, ефективність очищення складає 78 % [13].

Іспитова лабораторія. У лабораторії виробляються різні види іспитів виробів, що випускаються. Викиди забруднюючих речовин відсутні.

Термічна ділянка. На термічній ділянці при термообробці деталей у трьох електropечax і двох гартівних ваннах, в атмосферу надходить олія мінеральна, вуглецю окис і сажа.

Ділянка нової техніки є джерелом виділення в атмосферу заліза окису, марганцю і його з'єднань, фторидів розчинних, водню фтористого. Ці речовини надходять в атмосферу в результаті проведення зварювальних робіт.

Ділянка напилювання. На ділянці виробляється напилювання покриття епоксидною емаллю методом електростатичного напилювання з наступним сушінням. В атмосферу від установки напилювання і через загальнообмінну вентиляцію ділянки надходить фарба порошкова епоксидна. Дане джерело оснащено двоступінчастою системою очищення: циклоном і рукавним фільтром, сумарний коефіцієнт очищення – 98 %.

З вище перерахованого можна зробити висновок, що кожний окремий корпус двох промислових площадок і кожна ділянка цехів має свою специфіку, тобто свій технологічний процес. У результаті виробничих робіт в атмосферу надходить велика кількість шкідливих речовин.

Динаміка викидів шкідливих речовин в атмосферу показана в таблиці 4.3. а динаміка скидань стічних вод показана в таблиці 4.4. [13].

Таблиця 4.3 - Викиди забруднюючих речовин по роках і нормативи для ВАТ “ЗМЗ”

Найменування забруднюючої речовини	Викиди забруднюючих речовин (т/рік)					ГДВ (т/рік)
	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.	
Усього викидів	80,21121	80,1521	79,95564	73,82564	73,02564	73,82564
<i>У т.ч. твердих</i>	11,40818	11,40818	11,11258	5,022609	5,022609	5,022609
Алюмінію окису	0,00856	0,00856	0,00856	0,00856	0,00856	0,00856
Бенз/а/пірена	5,269e ⁻⁶	5,269e ⁻⁶	5,269e ⁻⁶	5,269e ⁻⁶	5,269e ⁻⁶	5,269e ⁻⁶
Зважених речовин	0,75009	0,75009	0,75009	0,75009	0,75009	0,75009
Фарби порошкової епоксидної	0,01015	0,01015	0,01015	0,01015	0,01015	0,01015
Марганцю і його з'єднань	0,06326	0,06326	0,06326	0,005357	0,005357	0,005357
Пилу абразивного	0,29136	0,29136	0,23224	0,23224	0,23224	0,23224
Пилу деревини	1,30205	1,30205	1,30205	0,70096	0,70096	0,70096
Пилу фенопластів	0,02725	0,02725	0,02725	0,02725	0,02725	0,02725
Сажі	0,10636	0,10636	0,10635	0,10635	0,10635	0,10635

Найменування забруднюючої речовини	Викиди забруднюючих речовин (т/рік)					ГДВ (т/рік)
	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.	
Свинцю	2,416e ⁻⁶	2,416e ⁻⁶	2,416e ⁻⁶	2,416e ⁻⁶	2,416e ⁻⁶	2,416e ⁻⁶
Хрому трьохвалентного	0,00484	0,00484	0,00484	0,00484	0,00484	0,00484
<i>Газоподібних і рідких</i>	68,80303	68,80303	68,80303	68,80303	68,80303	68,80303
Азоту двоокису	1,46901	1,46901	1,46901	1,46901	1,46901	1,46901
Азоту окису	8,08653	8,08653	8,08653	8,08653	8,08653	8,08653
Акрилонітрилу	0,00202	0,00202	0,00202	0,00202	0,00202	0,00202
Акролеїну	0,06925	0,06925	0,06925	0,06925	0,06925	0,06925
Аміаку	0,35383	0,35383	0,35383	0,35383	0,35383	0,35383
Ангідриду сірчастого	6,24827	6,24827	6,24827	6,24827	6,24827	6,24827
Ацетону	2,30532	2,30532	2,30532	2,30532	2,30532	2,30532
Бензину	0,70907	0,70907	0,70907	0,70907	0,70907	0,70907
Бутилацетату	2,60701	2,60701	2,60701	2,60701	2,60701	2,60701
Водню фтористого	0,01705	0,01705	0,01705	0,01705	0,01705	0,01705
Водню хлористого	0,16534	0,16534	0,16534	0,16534	0,16534	0,16534
Дибутилфтолату	0,00071	0,00071	0,00071	0,00071	0,00071	0,00071
Дивінілу	0,00108	0,00108	0,00108	0,00108	0,00108	0,00108
Кислоти азотної	0,05895	0,05895	0,05895	0,05895	0,05895	0,05895
Кислоти сарною	0,04229	0,04229	0,04229	0,04229	0,04229	0,04229
Ксилолу	2,55954	2,55954	2,55954	2,55954	2,55954	2,55954
Олії мінеральної	0,21285	0,21285	0,21285	0,21285	0,21285	0,21285
Натрію їдкого	0,28596	0,28596	0,28596	0,28596	0,28596	0,28596
Розчину солей нікелю	0,00006	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005
Озону	0,00133	0,00133	0,00133	0,00133	0,00133	0,00133
Сольвенту	2,17946	2,17946	2,17946	2,17946	2,17946	2,17946
Спирту бутилового	2,53157	2,53157	2,53157	2,53157	2,53157	2,53157
Спирту етилового	3,35797	3,35797	3,35797	3,35797	3,35797	3,35797
Толуолу	11,19376	11,19376	11,19376	11,19376	11,19376	11,19376
Трихлоретилена	11,82244	11,82244	11,82244	11,82244	11,82244	11,82244
Уайт-спириту	2,82586	2,82586	2,82586	2,82586	2,82586	2,82586
Вуглеводів граничних	1,96264	1,96264	1,96264	1,96264	1,96264	1,96264
Вуглецю окису	4,01218	4,01218	4,01218	4,01218	4,01218	4,01218
Фенолу	0,01414	0,01414	0,01414	0,01414	0,01414	0,01414
Формальдегіду	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009
Фторидов розчинних	0,0171	0,0171	0,0171	0,0171	0,0171	0,0171
Етилацетату	0,061821	0,061821	0,061821	0,061821	0,061821	0,061821
Етилцелозольву	2,30109	2,30109	2,30109	2,30109	2,30109	2,30109

Таблиця 4.4 - Скиди стічних вод у р. Мжа
Зміївським машинобудівельним заводом

Найменування підприємства	Очисні споруди стічної води, потужність, м ³ /д	Скиди	Фактична кількість стічної води за рік, тис. м ³	Санітарно-техніч

ства джерела скиду стічної води	Повної біологічної очис-тки	Повної фізико – хімічної очис-тки		2016	2017	2018	2019	2020	ний стан
ВАТ “Зміївський машинобудівельний завод”	1200,0	-	р. Мжа	245,3	180,7	182,2	181,1	179,3	Нерадо-вільний

З таблиць видно, що скорочення фактичного валового викиду і скидання в порівнянні з нормативними викликано різким скороченням номенклатури і кількості виробів, що випускаються заводом і, як наслідок, різким зниженням часу роботи технологічного устаткування і матеріалів, що витрачаються. Велика частина джерел викидів забруднюючих речовин (173 джерела) у 1997-2000 задіяне не було. Крім того, у зв'язку з недовантаженням потужності заводу підприємство перейшло на однозмінний режим, що значно знизило час роботи джерел викидів, що залишилися [12].

машинобудівний завод, оснащений пилеочисними установками, на 58 джерелах викидів шкідливих речовин. Для кожного з 58 джерел, у залежності від забруднюючої речовини мається очисне спорудження, або гідрофільтр (для фарбувальних робіт), або запилене повітря від відрізного або заточувального верстатів ділянок ремонту сантехники проходить очищення в циклі, середній експлуатаційний ступінь очищення якого – 85%. Пилеулавлююча установка працює ефективно. Запилене повітря від заточувальних верстатів проходить очищення в пилеосадочній камері. Уловлювання пар сірчаної кислоти і розчинних солей нікелю від ванн нікелювання гальванічної ділянки виробляється фільтрами волокнистими (нестандартними). Ступінь очищення апаратів складає 99% і 98%. Установки працюють ефективно.

Контроль за дотриманням нормативів ГДВ забруднених речовин в атмосферу містить у собі наступні роботи: аеродинамічні іспити вентиляційних систем, які проводяться у відповідності з ДСТУ “Системи вентиляційні. Методи аеродинамічних іспитів”; санітарно-хімічний контроль повітря

організованих і неорганізованих викидів на зміст забруднених речовин, що проводилися відповідно до ДСТУ, що включає в себе добір і аналіз проб на зміст шкідливих речовин у воздуховодах, і димарях і на площадках неорганізованих викидів;

Добір проб повітря проводиться пробовідборною трубкою методом зовнішньої фільтрації за допомогою електроаспіратора (модель 822). Гази і пари відбираються в рідині поглиначів, заповнені відповідним поглинальним розчином, на абсорбційні трубки, камери та газові піпетки.

При зміні концентрації пилу й аерозолей для дотримання принципу ізокінетичності застосовується пиледобірна трубка з набором знімних наконечників, що мають різні діаметри вхідного отвору. Визначення діаметру наконечника і розпаду аспірируемого повітря проводиться на номограмі, розробленої інститутом “Проектпромвентиляція”⁹. Добір проб пилу й аерозолей проводиться на фільтри АФА-ВП-20, АФА-ВП-10, які поміщені у закриті патрони, кожна проба повітря відбирається, як правило, 20 хвилин.

При проведенні контролю нормативів на підприємстві було встановлено 13 газопилеочисних пристроїв: 9 циклів різних типів і 4 гідрофільтри.

У результаті обстеження встановлено: ефективність роботи всіх газоочисних установок відповідає нормативним значенням ефективності.

З метою поліпшення екологічної обстановки в районі розташування машинобудівного підприємства необхідно: на джерелах (відкрита стоянка автотранспорту) проводити виміри на токсичність (димність) відпрацьованих газів і регулювання двигунів до норми; системи аспірації (для зниження рівня забруднення атмосферного повітря викидами заліза окису, марганцю) оснастити тканинними фільтрами; збільшити санітарно-захисні зони.

4.2 Оцінка техногенного впливу Зміївської паперової фабрики

Зміївська паперова фабрика («Кронекс-Україна») розташована в м. Змієві Харківської області, вул. Фабрична 11. Паперова фабрика розташована на одній

промисловій площадці. Промислова площадка граничить на півночі, північному-заході і заході з житловою зоною. По інших румбах території фабрику оточують луги і рілля. На території паперової фабрики розташовані: головний виробничий корпус, у який входять: паперовий цех із двома машинами для виробництва паперу, сировинна ділянка. Перша паперова машина введена в дію в 1916 р., а остання (друга) у 1930 р., має потужність 1,4 т папера на рік. До складу фабрики входять: котельня; очисні спорудження; ремонтно-будівельний цех; допоміжні цехи і складські приміщення.

Паперова фабрика випускає папір сигаретної марки “С”, папір-основу для копіювального папера марки ДО-14, а також напівмаси для папера-основи і сигаретного паперу. Напівмаси виготовляються з сировини, яка привозиться, папір сигаретний і папір-основа – з напівмаси виготовленої на фабриці. В даний час виготовляються також папір-основа для копіювання, папір-основа для парафування, папір з підвищеною повітропроникністю [3].

Відповідно до санітарної кваліфікації паперова фабрика відноситься до підприємств V класу з нормативним розміром санітарно-захисної зони (СЗЗ) 50 м від границь джерел викидів. У нормативної СЗЗ навколо фабрики знаходяться : житлова зона на північному-заході, озеро на сході, р. Сіверський Донець на півдні, по інших румбах луги і рілля.

У порівнянні з Зміївським машинобудівельним заводом паперова фабрика крім того, що наносить шкоду атмосферному повітрю і водним об'єктам, є джерелом забруднення ґрунту. Основними джерелами викиду шкідливих речовин в атмосферу на паперовій фабриці є організовані викиди, до яких відносяться труби вентиляційних установок і неорганізовані викиди – відкрита стоянка автотранспорту, склад ПММ і фарбувальні роботи [3].

Найменування і параметри джерел викидів приведені в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 - Джерела викидів забруднюючих речовин від Зміївської паперової фабрики

№	Виробництво	Цех, відділення	Джерело виділення забруднюючих речовин	Найменування джерел викидів	Обсяг газоподібної повітряної суміші при виході (м ³ /с)	
1	паперове	напівмасовий відділ	голівка варочного казана	труба	0,87	
			емність для відпрацьованих лугів	труба	0,055	
			вибільні роли	труба	1,873	
			вибільні роли	труба	1,491	
2	ремонтне	ремонтно-будівельна ділянка	деревобробні верстати	труба	1,512	
			ремонтно-механічна ділянка	заточувальний верстат	труба	0,278
				заточувальний верстат	труба	0,538
			ремонтно-будівельна ділянка	зварювальна посада	труба	0,915
ремонтно-будівельна ділянка	ковальський горн	труба	0,041			
3	теплопостачання	котельня	Казани	труба	5,04	
4	допоміжне	очисні спорудження	вузол завантаження глинозему, поліакриламід	труба	0,5	
			склад глинозему	труба	0,416	
5	автотранспортні	гараж	відкрита стоянка автотранспорту	неорганізоване джерело	0,416	
		аккумуляторна	зарядні пристрої	труба	0,225	
6	складське	склад ПММ	емність бензину	воздушник	0,002	
			емність дизпалива	воздушник	0,002	
			заправний стовпчик	голівка паливного бака	0,0001	
			заправний стовпчик	голівка паливного бака	0,0005	
7	допоміжне	проммайданчик підприємства	поверхні устаткування, які фарбуються	неорганізований викид	0,035	

До неорганізованих джерел викидів твердих часток (пил деревини, пил абразивний, пил бавовни, бенз/а/пірен, діоксид марганцю, оксид заліза, оксид алюмінію, свинець, сажа) відносяться обладнані джерела: забруднена голівка варочного казана, деревобробні верстати, заточувальні верстати, ковальський горн, вузол завантаження глинозему, склад глинозему [13].

До організованих джерел викидів газоподібних речовин (сірководень, хлор, оксид азоту, діоксид азоту, оксид вуглецю, сірчана кислота) відносяться джерела: вибільні роли, казани, зарядний пристрій, ковальський горн.

Організованими джерелами виділення твердих речовин є: деревообробні дзвоники, заточувальний верстат, зварювальний пост, завантажувальні голівки варочних казанів, склад і відділення готування глиноземної суспензії.

До організованих джерел, що виділяють у навколишнє середовище газоподібні шкідливі речовини, відносяться: котельня, акумуляторна, ємність для збору відпрацьованих лугів, вибільні роли, ковальський горн.

До неорганізованих джерел викидів шкідливих речовин відносяться склад ПММ (бензин, вуглеводи $C_{12}-C_{19}$), відкрита стоянка автомобілів (оксид вуглецю, свинець, діоксид сірки, сажа, діоксид азоту, бензин), а також ксилол і уайт-спірит, що виділяються при проведенні косметичного ремонту будівельних конструкцій, технологічного устаткування і техніки [13].

Паперова фабрика є підприємством, яке наносить негативний вплив на хімічний склад ґрунту, в наслідок чого, знижується врожайність сільськогосподарських культур на 20% [3].

Найбільш розповсюдженими речовинами, що забруднюють ґрунти від паперової фабрики є окиси заліза, хрому, та марганець. Накопичення важких металів складає: Fe – 1,8 мг/кг ґрунту, Mn – 4,0 мг/кг ґрунту, Ni – 1,8 мг/кг ґрунту, Cr - 1,2 мг/кг ґрунту; сумарний показник – 30 мг/кг ґрунту.

Основною продукцією підприємства є сигаретний папір марки «С», що в основному використовується для виготовлення сигарет. До складу композиції папера сигаретного входить 30% напівмаси з волокна бавовняного і конопельного біленого, до складу композиції папера ДО-14 входить 50 % напівмаси [3].

Сировина зі складу тельфером подається до агрегату по переробці ганчірок, де вона сортується і рубається. Запилене повітря від агрегату по переробці ганчірок подається на рукавний фільтр, де очищається від пилу і

надходить у приміщення складу сировини. Підготовлена сировина пневмотранспортом подається до завантажувальних голівок варочних казанів, повітря надходить циклон, де очищається від пилу і викидається в атмосферу. Варіння виробляється в кульових варочних казанах періодичної дії з застосуванням сульфату натрію і каустичної соди. Сульфат натрію розводиться в металевій мішалці і дозується в бак готового варильного розчину по мідній лінійці. Їдкий натр розчиняється в мішалці до концентрації не більш 700 г/л, потім перекачується у варочний казан. Тривалість варіння 6-7 годин. При наборі пари і наприкінці варіння виробляються дві продувки варочних казанів [14].

Після закінчення варіння відпрацьований луг видувається в спеціальну залізобетонну ємність, відкіля вивозиться на смітник. Утворений при продувках, спуску пари і випуску, відпрацьований сірководень надходить в атмосферу через трубу від ємності збору відпрацьованих лугів, зварена сировина надходить у вибільні роли. Відбілка проводиться за допомогою розчину гідрохлориту натрію, далі напівмаса промивається від залишків хлору оборотною водою і надходить у напівмаси басейну, де частково збезводнюється. Активний хлор, що виділяється частково в повітря, віддаляється вентиляторами витяжної вентиляції. Розмел маси виробляється в масних ролах зі змішаною гарнітурою, де маса збезводнюється до необхідної режимної концентрації. Далі напівмаса надходить у басейн, куди додається целюлоза після гідророзбивача. Одержуваний папір (тобто маса) надходить у змішувальний басейн і далі на дискові і конічні млини. Отримана суміш попадає в композиційні басейни паперової машини. Туди ж подається суспензія крейди. З композиційного басейну маса подається в змішувальний басейн і далі в робочий басейн, відкіля через конічні млини попадає в змішувальну шухляду і далі на машини для виробу паперу, де і відливається паперова полотнона [14].

У ремонтно-будівельному цеху виробляється виготовлення виробів із привізних пиломатеріалів, що йдуть для ремонтних робіт фабрики. Деревний

пил і стружка віддаляється від верстатів за допомогою місцевих відсмоктувачів і подається на циклон, де осаджується, а очищене повітря викидається в атмосферу.

У ремонтно-механічному цеху, у результаті роботи 4 металообробних верстатах, виділяється пил абразивний, який віддаляється за допомогою відсмоктувачів і за допомогою вентилятора викидається в атмосферу.

Зварювальні роботи виробляються в окремо розташованому будинку, зварювальна посада обладнана місцевою вентиляцією. Для зварювальних робіт в основному застосовуються електроди АНО-4. У процесі електрозварювання виділяється диоксид марганцю й оксид заліза [14].

На території підприємства окремо розташовано будинок кувальні. Виготовлена продукція використовується для нестатків фабрики. У процесі роботи виділяється: оксид азоту, диоксид азоту, вуглецю окис, бенз/а/пірен.

Теплопостачання здійснюється від власної котельні, у якій встановлено два котлоагрегати. Димові гази від вироблення, що містять шкідливі речовини (оксиди азоту, оксид вуглецю, бенз/а/пірен), приділяються за допомогою димовисмоктувача в димар.

Автотранспортна ділянка містить у собі відкриту стоянку автомобілів, де розташовуються 14 одиниць автомобільної техніки і три трактори. При роботі автомобілів виділяються шкідливі речовини: свинець, бенз/а/пірен, диоксид азоту, бензин, сажа, диоксид сірки, оксид вуглецю.

Склад ПММ обладнаний двома заправними колонками і двома ємностями для палива які заглиблені в землю. Виділювані шкідливості: бензин, вуглеводні фракції $C_{12}-C_{19}$. Приміщення зарядної станції, тягових і стаціонарних акумуляторних батарей обладнані механічною витяжкою вентиляції і має один зарядний пристрій. При зарядці виділяються сірчана кислота.

Протягом року на підприємстві проводяться ремонтні роботи, з наступним фарбуванням устаткування техніки, конструкцій. Шкідливі речовини, що виділяються: уайт-спірит, ксилол [3].

Характеристика забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу джерелами паперової фабрики приведені в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 - Перелік шкідливих речовин, що викидаються джерелами Зміївської паперової фабрики на 2019 р.

№	Найменування шкідливої речовини	Клас небезпеки	ГДК,мг/м ³	Викиди шкідливої речовини т/рік
1	Пил бавовни	3	0,05	0,190
2	Сірководень	2	0,05	0,002
3	Хлор	2	0,03	0,028
4	Пил деревини	2	0,03	1,582
5	Пил абразивний	2	0,03	0,063
6	Оксиди заліза	3	0,04	0,003
7	Диоксид марганцю	2	0,001	0,0004
8	Оксид азоту	3	0,06	13,366
9	Диоксид азоту	2	0,04	1,666
10	Бенз/а/пірен	1	$0,4 \cdot 10^{-6}$	$0,4 \cdot 10^{-6}$
11	Оксид алюмінію	2	0,01	0,05
12	Свинець	1	0,0003	$67,5 \cdot 10^{-6}$
13	Оксид вуглецю	4	3,0	10,830
14	Вуглеводи C ₁₂ –C ₁₉	4	3,0	0,0055
15	Сірчана кислота	2	0,1	0,001
16	Бензин	4	1,5	0,094
17	Ксилол	3	0,2	0,007
18	Уайт-спірит	3	0,2	0,019
19	Акриламід	3	0,2	0,002
20	Сажа	3	0,05	0,0021
21	Диоксид сірки	3	0,05	0,003
	Разом			23,8232

Ефектом сумачії шкідливої дії володіють: діоксид азоту і діоксид сірки; діоксид сірки і сірководень; діоксид сірки і сірчана кислота; діоксид сірки і свинець.

З таблиці видно, що найбільш небезпечними є дві речовини, що відносяться до другого класу небезпеки – це бенз/а/пірен і свинець. Якісна характеристика викидів відображена у рис. 4.2.

<i>Разом твердих речовин</i>	1,8871	1,8871	1,8279	1,8279	1,7965	1,7965
Вуглецю оксид	10,8297	10,8297	10,8297	10,8297	10,8297	10,8297
Диоксид сірка	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
С ₁₂ -С ₁₉	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055
Бензин	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094
Сірчана кислота	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Ксилол	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Уайт-спірит	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
Хлор	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028
Сірководень	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Акриламід	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Оксиди заліза	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Диоксид марганцю	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Оксид азоту	13,36614	13,36614	13,36614	13,36614	13,36614	13,36614
Диоксид азоту	1,66601	1,66601	1,66601	1,66601	1,66601	1,66601
Свинець	67,5*10 ⁻⁶	67,5*10 ⁻⁶	67,5*10 ⁻⁶	67,5*10 ⁻⁶	67,5*10 ⁻⁶	67,5*10 ⁻⁶
<i>Разом газоподібних речовин</i>	26,0267	26,0267	26,0267	26,0267	26,0267	26,0267
<i>Усього по підприємству</i>	29,914	27,914	27,8517	24,0127	23,8332	23,8338

Таблиця 4.8 - Скиди стічних вод у р. Сіверський Донець від паперової фабрики

Найменування підприємства джерела скиду стічної води	Очисні споруди стічної води, потужність, м ³ /д		Скиди	Фактична кількість стічної води за рік., тис. м ³					Санітарно-технічний стан
	Повної біологічної очистки	Повної фізико-хімічної очистки		2016	2017	2018	2019	2020	
Зміївська паперова фабрика		6000,0	р. Сів. Донець	126,5	119,1	111,3	115,7	118,8	Незадовільний

Заточувальний верстат ремонтно-механічного цеху оснащений місцевим відсмоктувачем, зі ступенем очищення повітря від абразивного пилу – 92,3%, середня концентрація пилу на виході з циклона – 16,2 мг/м³[14].

Лінія пневмотранспорту завантаження сировини у варочні казани оснащена очисними спорудженнями циклона, ступінь очищення – 88,2%, середня концентрація – 45,9 мг/м³.

Одним словом, концентрації пилу на виході з усіх трьох циклонів не перевищують 100 мг/м³, що відповідає вимогам, тобто всі очисні установки працюють ефективно [14]. Для очищення стічних вод після напівмасного відділу, машин для виробництва паперу і надлишку зі збірника оборотних вод, здійснюють очисні спорудження. Стічні води, після прямого резервуара, попадають на вертикальний відстійник, де обробляються послідовно поліакриламідом і глиноземом. Контроль в обов'язковому порядку необхідно провести від джерел першої категорії: зважені речовини (пил, оксид вуглецю, оксид азоту). З метою поліпшення екологічної обстановки в зоні розташування паперової фабрики необхідно: установити додаткові вентиляційні установки на варильних посадах; впровадити більш сучасні очисні установи у зоні скидання стічних вод; збільшити санітарно-захисні зони.

5 ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ

Екологічне дослідження є необхідним елементом будь-якого прогнозування змін в навколишньому середовищі. Виконання таких прогнозів забезпечує передбачення небажаних екологічних наслідків та створює основу для оптимізації та гармонізації взаємозв'язків між суспільством та довкіллям.

Щоб прогнозувати екологічний стан м. Зміїв Харківської області як на найближчий час, так і на більш віддалений час, як при сучасній ситуації так і в умовах позитивних і негативних змін у взаємовідносинах між природою та суспільством, проаналізовано екологічний стан усіх природних компоненті довкілля: ґрунт, повітря, вода, що викладено у главі 3.3. Звичайно, оскільки більшість забруднювачів утворюється в процесі виробництва, логічно співставити динаміку валових викидів з динамікою виробництва.

У результаті проведеного аналізу з'ясовано, що екологічний стан м. Зміїв визначається екологічним станом повітряного басейну, кількість викидів забруднюючих речовин виробничими підприємствами міста. Кількісні показники об'ємів виробництва та відповідних викидів забруднювачів наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Загальна кількість викидів на рік та обсяг виробництва Зміївського машинобудівельного заводу

Змінна	Роки	2016	2017	2018	2019	2020
x	Об'єми виробництва (шт.)	895	817	797	731	697
y	Викиди на рік (тон)	80,21	80,0	79,3	73,8	73,0

За даними таблиці 5.1 побудований графік залежності кількості викидів забруднюючих речовин (т/рік) від об'ємів виробництва (шт.) (рис. 5.1). Ця залежність апроксимується прямою лінією, тобто її можна визначити лінійним рівнянням. Рівняння прямої на площині в декартових координатах має вигляд:

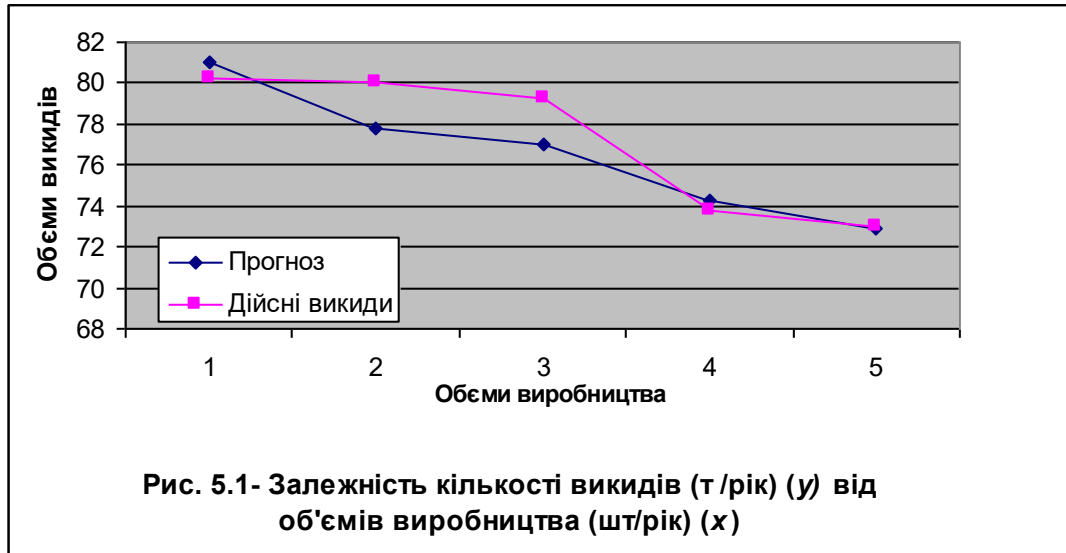
$$y = ax + b, \quad (5.1)$$

де a і b - коефіцієнти, значення яких визначаються за допомогою метода найменших квадратів по наступним формулам:

$$a = \frac{n \times \sum xy - \sum x \times \sum y}{n \times \sum x^2 - (\sum x)^2}, \quad (5.2)$$

$$b = \frac{\sum y \times \sum x^2 - \sum xy \times \sum x}{n \times \sum x^2 - (\sum x)^2}. \quad (5.3)$$

Розрахунки цих коефіцієнтів наведено у таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 - Розрахунок коефіцієнтів a і b

№ п/п	x	y	x^2	y^2	$x*y$
1	895	80.21	801025	6433.64	71787.95
2	817	80.0	667489	6400	65360.0
3	797	79.3	635209	6288.49	63202.1
4	731	73.8	534361	5446.44	63947.8
5	697	73.0	485809	5325	50881
	3937	386.31	3123893	29897.5	305178.8

У формулу (5.2) і формулу (5.3) підставляємо відповідні значення таблиці 5.2, в результаті одержуємо:

$$a = \frac{5 * 305178.85 - 3937 * 386.31}{5 * 3123893 - 3937^2} = 0.041$$

$$b = \frac{386.31 * 3123893 - 305178.85 * 3937}{15619465 - 154499969} = 44.3$$

В результаті отримано рівняння регресії, яке визначає залежність викидів забруднюючих речовин в атмосферу (y) від обсягу виробництва (x) має вигляд:

$$y = 0,041x + 44,3 \quad (5.4)$$

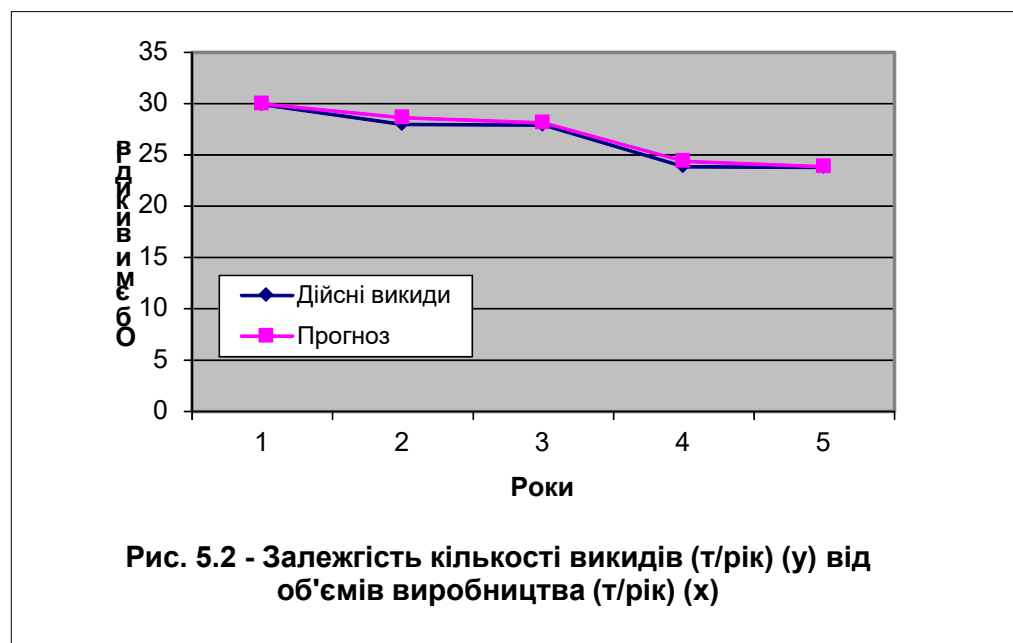
Висновок: якщо в найближчі роки рівень виробництва ЗМЗ буде як у 2020 році (приблизно 697 шт.), то загальна кількість викидів від підприємства буде складати за нашими розрахунками 72,8 т.

Окремо спрогнозуємо кількісні показники викидів у атмосферу м. Зміїв підприємств ТОВ “Кронекс-Україна”. Кількісні показники об’ємів виробництва та відповідних викидів забруднюючих речовин наведені в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 - Загальна кількість викидів на рік, та обсяги виробництва ТОВ “Кронекс-Україна”

Змінна	Роки	2016	2017	2018	2019	2020
x	Об’єми виробництва (тонни)	1184	1067	1051	784	747
y	Викиди тон/рік	29,9	27,91	27,9	23,85	23,82

За даними таблиці 5.3. побудований графік залежності кількості викидів забруднюючих речовин (т/рік) від об’ємів виробництва (т/рік) (рис. 5.2). Ця залежність також апроксимується прямою лінією.



Розрахунок коефіцієнтів a і b наведено в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 - Розрахунок коефіцієнтів a і b

№ п/п	x	y	x^2	y^2	$x*y$
-------	-----	-----	-------	-------	-------

1	1184	29,9	1401856	894,01	35401,6
2	1087	27,97	1104601	780,84	29811,98
3	1051	27,9	1138489	778,41	29322,9
4	784	23,85	614656	568,82	18698,4
5	747	23,80	558009	566,44	17778,6
	4833	133,39	4817611	3588,32	131013,48

Рівняння регресії яке визначає залежність викидів забруднюючих речовин в атмосферу (y) від обсягу виробництв (x) паперової фабрики має вигляд:

$$y = 0,014 * x + 13.4 \quad (5.5)$$

Можна зробити висновок, якщо в найближчі роки рівень виробництва паперової фабрики м. Зміїв буде як у 2020 році (приблизно 750 т/рік), то загальна кількість викидів від підприємства буде складати 23,9 тон.

Таким чином, якщо в найближчі роки рівень виробництва ЗМЗ і Паперової фабрики буде як у 2020 році, то загальна кількість викидів буде складати за нашими розрахунками 96,7 т.

У випадку покращення, або погіршення стану прогнозовані значення будуть іншими. В умовах позитивних змін, тобто якщо обсяги виробництва промислових підприємств ЗМЗ та паперової фабрики будуть знижуватись, то, відповідно, буде зменшуватись кількість викидів забруднюючих речовин. Так, якщо обсяги виробництва будуть по ЗМЗ будуть складати приблизно 600 шт/рік, то згідно отриманого рівняння (5.4) загальна кількість викидів забруднюючих речовин у повітря буде:

$$y = 0,041 * 600 + 44,3 = 68,9 \text{ т.}$$

Стосовно паперової фабрики, то якщо обсяг виробництва будуть знижуватися, то, відповідно буде зменшуватися кількість викидів. Тоді згідно отриманого рівняння (5.5) загальна кількість викидів забруднюючих речовин у повітря буде:

$$y = 0.041 * 700 + 13.4 = 23.2 \text{ т.}$$

У випадку, якщо обсяг виробництва ЗМЗ на майбутнє буде зростати з тією ж швидкістю, то кількість викидів у атмосферне повітря будуть такі, як наведено у таблиці 5.5 (згідно рис. 5.1).

Таблиця 5.5 - Прогнозні розрахунки екологічного стану атмосфери міста Зміїва, в умовах збільшення обсягів виробництва ЗМЗ

Роки	2021	2022	2023	2024	2025
Обсяги виробництва (шт/рік)	750	800	850	900	950
Кількість викидів (тон/рік)	75,05	77,1	79,15	81,2	83,25

Якщо обсяг виробництва паперової фабрики на майбутнє буде зростати, то кількісні показники викидів забруднюючих речовин в атмосферу будуть такими, які наведені у таблиці 5.6 (згідно рис. 5.2.).

Таблиця 5.6 - Прогнозні розрахунки екологічного стану атмосферного повітря м. Зміїва, в умовах збільшення обсягів виробництва паперової фабрики

Роки	2021	2022	2023	2024	2025
Обсяги виробництва (тон/рік)	750	850	950	1050	1150
Кількість викидів (тон/рік)	23,9	25,3	26,7	29,5	30,9

Таким чином, виходячи з аналізу прогнозних розрахунків рівня забруднення атмосферного повітря м. Зміїв Харківської області, можна зробити висновок, що при умові подальшого спаду виробництва загальна кількість викидів від промпідприємств ЗМЗ та паперової фабрики до 2025 р. зменшиться в 1,2 рази, тобто за 5 років на 14,37 т.

В умовах зростання обсягів виробництва, за такою ж технологією, до 2025 р. валові викиди забруднюючих речовин збільшаться в порівнянні з 2000 роком майже в 1,5 рази, тобто на 17,33 т.

ВИСНОВКИ

На підставі проведених досліджень можна зробити такі висновки.

Всього в Зміївському районі розташовано 14 промислових підприємств, самі великі – Зміївська ТЕС, ВАТ “Машзавод”, Зміївська паперова фабрика, завод “Буддеталь”, ВАТ “Оптико-експериментальний та експериментально-механічний завод”.

Головними забруднювачами довкілля є машинобудівельний завод і паперова фабрика. У порівнянні з 2015 р. кількість валових викидів у атмосферне повітря у 2020 році від машинобудівельного заводу зменшилося: в 5 разів (в основному за рахунок значного зниження виробництва). Викиди забруднюючих речовин від паперової фабрики за цей період зменшилися приблизно в 2 рази і продовжують знижуватися. Незважаючи на це, приземні концентрації окремих забруднюючих речовин перевищують гранично допустимі концентрації: деревинний пилю, абразивний пилю, марганець та його сполуки (машинобудівельний завод); оксиди азоту та вуглецю (паперова фабрика). У складі викидів містяться надзвичайно небезпечні речовини, які відносяться до першого класу небезпеки: свинець, озон, сполуку марганцю. Забруднення провітреного басейну негативно впливає на стан здоров'я населення, а також на біотичної складової природних екосистем.

На стан водних ресурсів негативно впливає скидання промислових стічних вод Зміївської паперової фабрики. В річку Сіверський Донець у 2019 рік скинуто 115,7 тис м³. В донних осадах цієї зафіксовані підвищені концентрації деяких важких металів: свинцю - 1,5 ГДК, цинку - 1,5 ГДК, хрому - 1,7 ГДК. Крім того, відзначається високий вміст цих важких металів фітопланктоні, зоопланктоні та іхтіофауні.

У межах промислового майданчика машинобудівельного заводу виявлені наднормативні значення концентрації багатьох шкідливих речовин у ґрунтових водах. Тут утворилася «тепловий острів» з постійною

температурою ґрунтових на 2-4 С°, а на окремих ділянках 10-15С°, вод вище фонових значень.

Найбільш розповсюдженими речовинами, що забруднюють ґрунтовий покрив від машинобудівельного заводу та паперової фабрики є нітрат-іон (NO_3^-) і сульфат-іон (SO_4^{2-}), які потрапляють в ґрунти разом з атмосферними опадами, підвищуючи її кислотність, помітно знижуючи їх родючість, а також якість продукції, що вирощується на ній.

Зміївський машинобудівельний завод має більш істотний вплив на атмосферне повітря міста, ніж Зміївська паперова фабрика. А паперова фабрика у свою чергу має вплив на екологічний ґрунтів та водних об'єктів. Крім того, істотний вплив на стан довкілля міста пов'язаний з неефективністю функціонування очисних споруд і недоліком матеріальних засобів для їх модернізації.

Однак для стабілізації і поліпшення екологічного стану території дослідження необхідне постійні проведення і природозахисних заходів, насамперед на основних джерелах техногенного забруднення.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Міхеев О.В., Константинов В.М. Охрана природы. М.: Вища школа, 1986. 157 с.
2. Архангельский А.М., Васильев В.Г., Гордеева Т.Н. Методика полевых физико-географических исследований. М.:Высшая школа, 1972. 30 с.
3. Екологічний паспорт ТОВ «Кронекс-Україна». Зміїв,1999. 43 с.
4. Геология и полезные ископаемые в Харьковской области. Кафякин Л.И., Ремизов И.Н. //Материалы Харьковского отделения Географического общества Украины», 1970. 59 с.
5. Подземные воды Харьковской области. Макаренко А.И., Захаренко Г.М., Сухко И.Г., Чопык Б.Н. //Материалы Харьковского отделения Географического общества Украины». 1970. Вып. VIII. С.75-80.
6. Климат Харьковской области. Дубинский Г.П., Смальяк Л.А. //Материалы Харьковского отделения Географического общества Украины. 1970. _Вып. VIII. С. 41-47.
7. Фізична географія Харківської області: навч. посібник /О.О. Жемеров, Н.І. Мачача, І.Ю. Лікарева. За ред. О.О. Жемерова. Х.;ХНУ імені В.Н. Каразіна,1993. 96 с.
8. Почвы Харьковской области и их характеристика. Харьков,1995. 32 с.
9. Растительность Харьковской области. Алексеенко М.И. //Материалы Харьковского отделения Географического общества Украины. 1970. Вып. VIII. С.79-83.
10. Краснов А.Н. Рельеф, растительность и почвы Харьковской губернии. Харьков, 1993. 83 с.
11. Фондові матеріали санепідемстанції м. Зміїва за 2016-2020 рр.
12. Екологічний паспорт ВАТ “ЗМЗ”. Зміїв, 2018.78 с.
13. Проект нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел ВАТ “ЗМЗ”. Зміїв, 2019. 175 с.
14. Проект нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел ТОВ “Кронекс-Україна”. Зміїв, 2019. 90 с.

